Benutzerhandbuch

Betriebsanleitung für digitale Multibus-Massedurchfluss- und Druckmesser/-regler

Dok. Nr.: 9.19.023X Datum: 21-04-2015

ACHTUNG
Es wird empfohlen, vorliegendes Benutzerhandbuch vor dem Einbau und vor der Inbetriebnahme des Produkts sorgfältig zu lesen.
Die Nichtbeachtung der Anleitung kann Personenschäden und/oder Beschädigungen der Anlage zur Folge haben.

Hauptsitz: Nijverheidsstraat 1a, NL-7261 AK Ruurlo, Niederlande, Tel. +31 573 458800, info@bronkhorst.com

Haftungsausschluss

Auch wenn die Inhalte dieses Handbuchs mit größter Sorgfalt erstellt und veröffentlicht wurden, übernehmen wir keine gesetzliche oder sonstige Haftung für darin enthaltene Ungenauigkeiten, Irrtümer, unzutreffende Angaben oder sonstige Fehler jeglicher Art. Die Angaben in diesem Handbuch dienen lediglich der Information und können ohne vorherige Ankündigung geändert werden.

Bronkhorst High-Tech B.V.
Juli 2011

Symbole

Wichtige Informationen. Die Nichtbeachtung dieser Informationen könnte Verletzungen von Personen oder Schäden am Instrument oder an der Installation zur Folge haben.

Hilfreiche Informationen. Diese Informationen erleichtern die Verwendung des Instruments.

Zusätzliche Informationen erhalten Sie im Internet oder von unserem lokalen Vertriebspartner.

Gewährleistung

Für Produkte der Bronkhorst High-Tech B.V. gilt eine Gewährleistung für Material- und Verarbeitungsfehler für einen Zeitraum von drei Jahren ab dem Versanddatum, vorausgesetzt, dass das Produkt entsprechend den Bestellspezifikationen und den Anweisungen in diesem Handbuch verwendet und weder unsachgemäßem Gebrauch noch Schäden durch mechanische Einwirkungen oder Kontamination ausgesetzt wird. Produkte, die nicht einwandfrei funktionieren, können während der Gewährleistungsfrist kostenlos repariert oder ausgetauscht werden. Für Reparaturen gilt in der Regel eine Gewährleistungsfrist von einem Jahr, es sei denn, die restliche Gewährleistungsfrist ist länger.

Siehe auch Artikel 9 der Allgemeinen Verkaufs- und Lieferbedingungen:
http://www.bronkhorst.com/files/corporate_headquarters/sales_conditions/en_general_terms_of_sales.pdf

Die Gewährleistung gilt für alle offenen und verdeckten Mängel, Zufallsfehler und nicht bestimmbare Ursachen.

Ausgeschlossen sind Störungen und Schäden, die vom Kunden verursacht wurden, wie z.B. Kontaminationen, fehlerhafter elektrischer Anschluss, mechanische Einwirkungen usw.

Für die Wiederherstellung von Produkten, die zur Reparatur eingesandt wurden, bei denen ein Gewährleistungsanspruch aber nicht oder nur teilweise besteht, werden die Kosten entsprechend in Rechnung gestellt.

Die Bronkhorst High-Tech B.V. oder ein mit ihr verbundenes Unternehmen trägt die Versandkosten für ausgehende Sendungen von Geräten und Teilen, die im Rahmen unserer Gewährleistung verschickt werden, sofern im Voraus nichts anderes vereinbart wurde. Erfolgt die Anlieferung in unserem Werk oder bei unserer Servicestelle unfrei, werden die Versandkosten den Reparaturkosten hinzugeschlagen. Import- und/oder Exportabgaben sowie Kosten ausländischer Versandarten/Speditionen trägt der Kunde.

INHALTSVERZEICHNIS

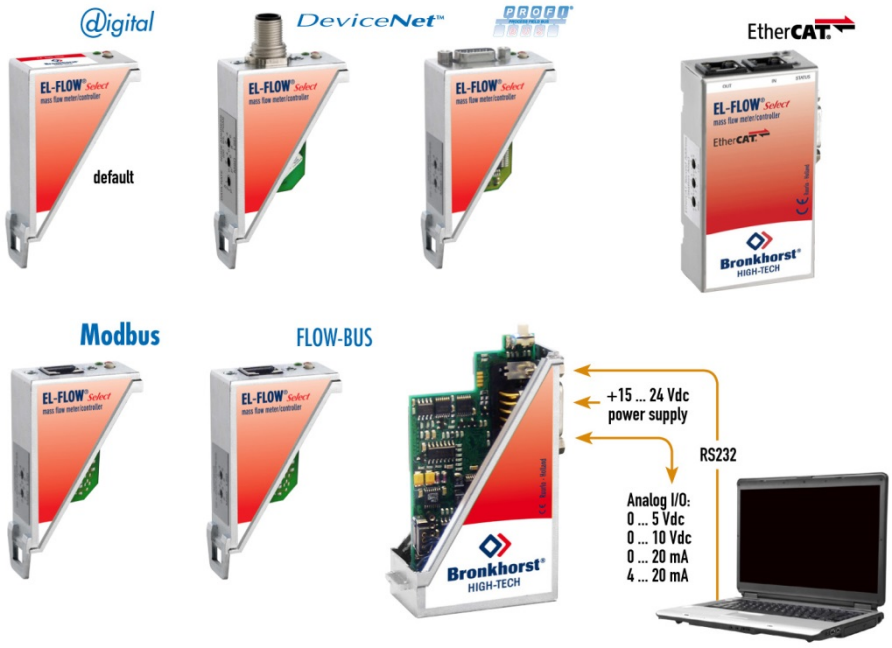
1 ALLGEMEINE PRODUKTINFORMATIONEN 5
1.1 EINFÜHRUNG 5
1.2 MULTIBUSTYPEN 5
1.3 VERWEISE AUF ANDERE ANWENDBARE DOKUMENTE 6
2 DIGITALE INSTRUMENTE 7
2.1 ALLGEMEINES 7
2.2 PRINZIPSCHEMA 7
2.3 BLOCKSCHALTBILD DER MESS- UND REGELFUNKTION 9
2.4 KALIBRIERUNG MIT MATHEMATISCHEN FUNKTIONEN 10
2.5 MULTI FLUID/MULTI RANGE-INSTRUMENTE 11
3 PARAMETER UND EIGENSCHAFTEN 12
3.1 ALLGEMEINES 12
3.2 BRONKHORST SOFTWARE 12
3.3 PARAMETERVERWENDUNG 13
4 PARAMETER FÜR DEN NORMALBETRIEB 15
4.1 MEASURE UNIPOLAIR 15
4.2 MEASURE BIPOLAIR 15
4.3 FMEASURE 15
4.4 SETPOINT 16
4.5 FSETPOINT 16
4.6 SETPOINT MONITOR MODE 16
4.7 SETPOINT EXPONENTIAL SMOOTHING FILTER 16
4.8 SETPOINT SLOPE 17
4.9 ANALOG INPUT 17
4.10 CONTROL MODE 17
4.11 SLAVE FACTOR 18
4.12 FLUID NUMBER 18
4.13 FLUID NAME 19
4.14 VALVE OUTPUT 19
4.15 TEMPERATURE 19
4.16 ACTUAL DENSITY 19
4.17 SENSOR TYPE 19
4.18 CAPACITY 100% 19
4.19 CAPACITY 0% 19
4.20 CAPACITY UNIT INDEX 20
4.21 CAPACITY UNIT 21
5 REGELPARAMETER 22
5.1 PID-KP 22
5.2 PID-TI 22
5.3 PID-TD 22
5.4 CONTROLLER SPEED 22
5.5 OPEN FROM ZERO RESPONSE 22
5.6 NORMAL STEP RESPONSE 23
5.7 STABLE RESPONSE 23
5.8 SENSOR DIFFERENTIATOR UP 23
5.9 SENSOR DIFFERENTIATOR DOWN 23
5.10 SENSOR EXPONENTIAL SMOOTHING FILTER 23
5.11 VALVE SAFE STATE 24
6 ALARM-/STATUSPARAMETER 25
6.1 ALLGEMEINES 25
6.2 ALARMFUNKTIONSSCHEMA 25
6.3 ALARM INFO 26
6.4 ALARM MODE 26
6.5 ALARM MAXIMUM LIMIT 26

6.6 ALARM MINIMUM LIMIT 26
6.7 ALARM SETPOINT MODE 26
6.8 ALARM NEW SETPOINT 26
6.9 ALARM DELAY TIME 27
6.10 RESET ALARM ENABLE 27
6.11 STATUS 27
6.12 STATUS OUT POSITION 27
6.13 VERWENDUNG EINES ALARMS (BEISPIELE) 28
7 ZÄHLERPARAMETER 29
7.1 COUNTER VALUE 29
7.2 COUNTER MODE 29
7.3 COUNTER SETPOINT MODE 29
7.4 COUNTER NEW SETPOINT 30
7.5 COUNTER LIMIT 30
7.6 COUNTER UNIT INDEX 30
7.7 COUNTER UNIT 31
7.8 RESET COUNTER ENABLE 31
7.9 COUNTER CONTROLLER OVERRUN CORRECTION 32
7.10 COUNTER CONTROLLER GAIN 32
7.11 VERWENDUNG EINES ZÄHLERS (BEISPIEL) 32
8 IDENTIFIKATIONSPARAMETER 33
8.1 SERIAL NUMBER 33
8.2 BHTMODEL NUMBER 33
8.3 FIRMWARE VERSION 33
8.4 USERTAG 33
8.5 CUSTOMER MODEL 33
8.6 IDENTIFICATION NUMBER 34
8.7 DEVICE TYPE 34
9 SPEZIELLE PARAMETER 35
9.1 RESET 35
9.2 INIT / RESET 35
9.3 WINK 35
9.4 IOSTATUS 35
10 SPEZIELLE INSTRUMENTFUNKTIONEN 38
10.1 NULLPUNKTABGLEICH 38
10.2 WIEDERHERSTELLEN DER PARAMETEREINSTELLUNGEN 39
11 MANUELLE SCHNITTSTELLE: MIKROSCHALTER UND LEDS 40
11.1 ALLGEMEINES 40
11.2 LED-ANZEIGEN 41
11.3 MIKROSCHALTERBETÄTIGUNG ZUM ANZEIGEN/EINSTELLEN VON BUSADRESSE/MAC-ID UND BAUDRATE 45
11.4 MIKROSCHALTERBETÄTIGUNG ZUM ANZEIGEN/ÄNDERN DES REGELMODUS 48
12 TESTS UND DIAGNOSEN 49
13 SERVICE 50

1 ALLGEMEINE PRODUKTINFORMATIONEN

1.1 EINFÜHRUNG

In diesem Benutzerhandbuch wird die Funktionsweise der Merkmale und Parameterstruktur der digitalen Multibus-Instrumente von Bronkhorst[1)] erläutert. Diese digitalen Geräte heißen **MULTIBUS**-Instrumente, weil sie mit einem Feldbus ausgestattet werden können. Derzeit werden folgende Feldbustypen unterstützt: FLOW-BUS, ModBus, DeviceNet, PROFIBUS und EtherCAT. Daher sind hierin die grundlegenden Informationen für den Betrieb eines digitalen Instruments mit optionalem Feldbus enthalten. Erläutert wird die Funktionsweise der einzelnen Teile eines digitalen Systems, wie Messsystem, Regelungseinstellungen, Alarm- und Zählerverwendung und Identifikationsparameter. Für jeden Feldbus ist ein separates Benutzerhandbuch verfügbar.



*[1)] **Bronkhorst:** **Dies beinhaltet Bronkhorst High-Tech B.V., Bronkhorst Cori-Tech B.V. und M+W Instruments GmbH.***

1.2 MULTIBUSTYPEN

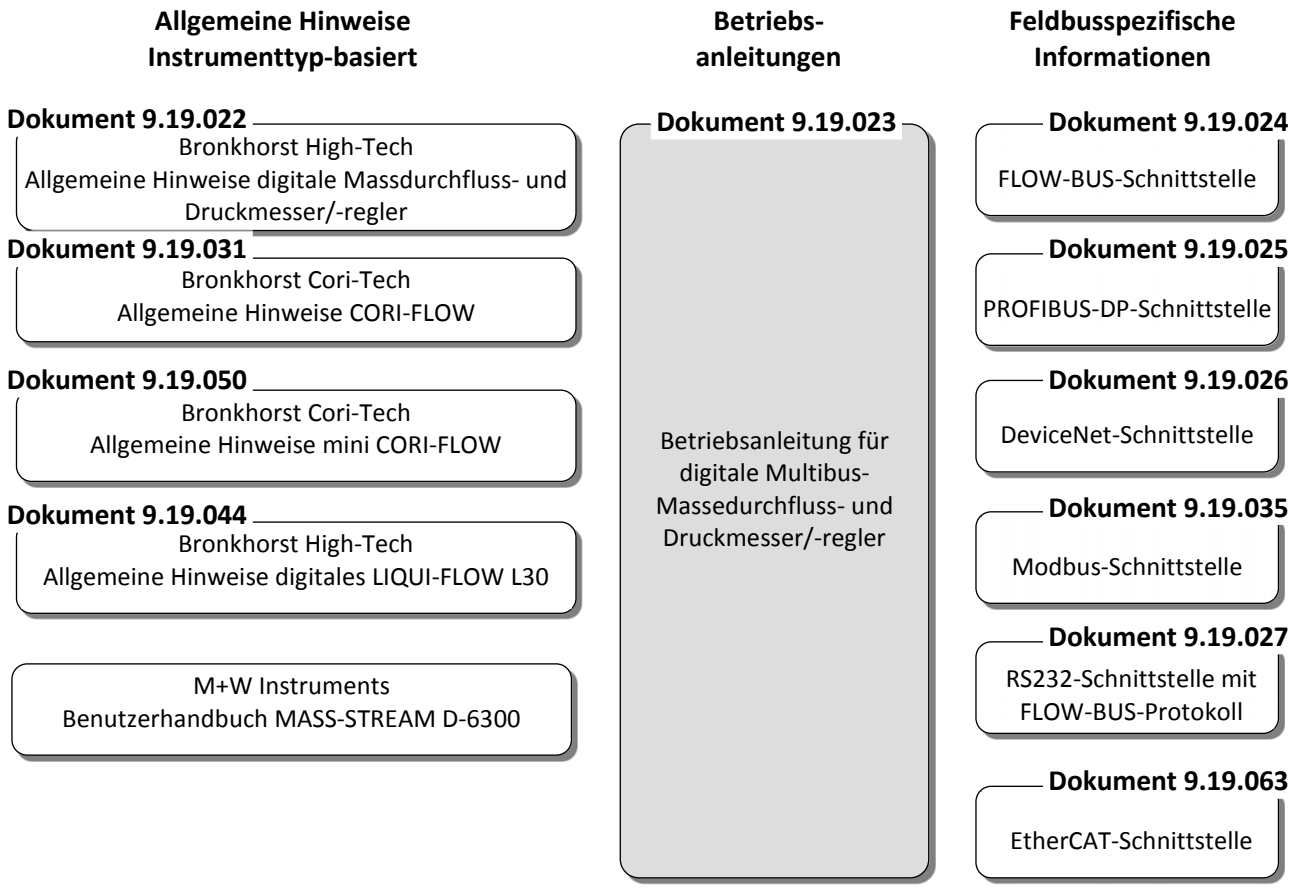
Im Jahr 2000 entwickelte Bronkhorst seine ersten digitalen Instrumente nach dem „Multibus“-Prinzip. Die Grundplatine der Instrumente enthielt alle allgemeinen Funktionen, die zum Messen und Regeln des Masseflusses notwendig waren, darunter Alarm-, Summier- und Diagnosefunktionen. **Analoge** E/A-Signale sowie eine **RS232**-Schnittstelle waren hierbei Standard. Ergänzend dazu können Zusatzschnittstellen mit **DeviceNet™**, **Profibus-DP®**, **Modbus**, **FLOW-BUS** oder **EtherCAT**-Protokolle integriert werden. Die erste Generation (**MBC-I**) basierte auf einem 16-Bit-Controller von Fujitsu. Sie wurde 2003 durch den Multibus Typ 2 (**MBC-II)** abgelöst. Auch diese Version basierte auf dem 16-Bit-Controller von Fujitsu, zeichnete sich jedoch durch einige Verbesserungen gegenüber dem MBC-I aus, darunter die Stromsteuerung des Ventils. Dadurch wurden die Wärmeerzeugung reduziert und die Regeleigenschaften verbessert. Die neueste Version des Multibus-Controllers Typ 3 (**MBC3**) wird 2011 eingeführt. Sie baut auf einem 72 MHz 32 Bit NXP ARM Controller auf und verfügt über AD- und DA-On-Board-Controller, wodurch eine störfreie Messung und Regelung des Ventils ohne Verzögerungen ermöglicht wird. Der interne Regelkreis ist 6 Mal schneller verglichen mit dem MBC-II, weshalb sich die Regelstabilität deutlich verbessert hat. Außerdem wurden Funktionen wie der Verpolungsschutz, die Einschaltstrombegrenzung und der Überspannungsschutz verbessert.

MBC3-Instrumente sind an dem links unten auf dem Typenschild platzierten „MBC3“ zu erkennen (siehe Beispiel).

1.3 VERWEISE AUF ANDERE ANWENDBARE DOKUMENTE

Die Handbücher und Anleitungen für digitale Instrumente sind modular aufgebaut. Allgemeine Hinweise enthalten Informationen über die Funktionsweise und Installation der Instrumente. Betriebsanleitungen erläutern die Nutzung der Merkmale und Parameter der digitalen Instrumente. Feldbusspezifische Informationen dienen zur Erklärung der Installation und Verwendung des im Instrument installierten Feldbusses.

1.3.1 Handbücher und Benutzeranleitungen



1.3.2 Softwaretools

FlowPlot
FlowView
Flowfix
FlowDDE

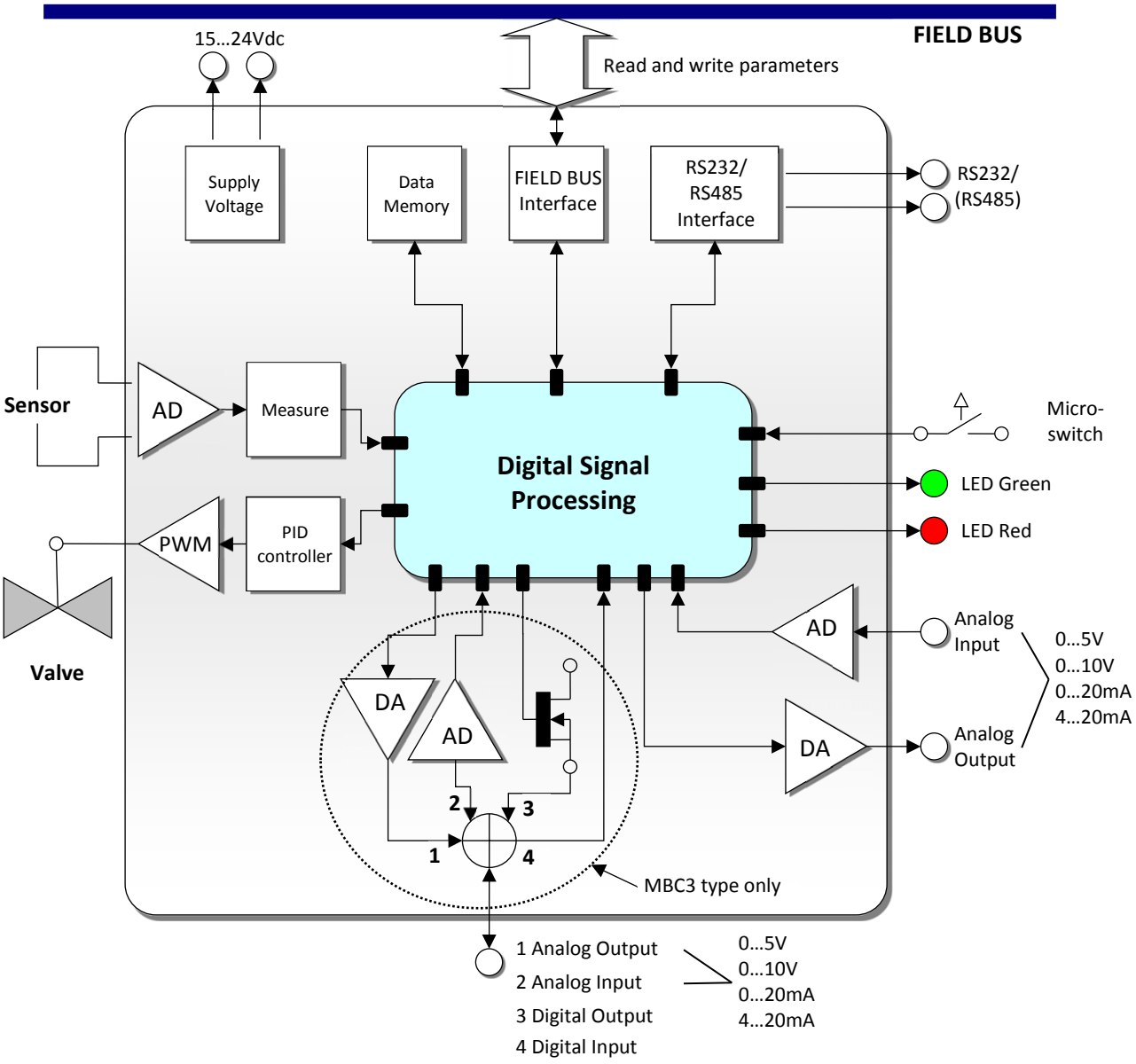
Alle diese Dokumente finden Sie unter:
http://www.bronkhorst.com/en/downloads

2 DIGITALE INSTRUMENTE

2.1 ALLGEMEINES

Ein digitales Instrument von Bronkhorst ist ein Mess- oder Regelgerät für den Massedurchfluss oder den Druck, das mit einer digitalen elektronischen Multibus-Platine ausgerüstet ist. Diese Elektronik besteht aus einem Mikrocontrolller mit einer Peripherie für Messung, Regelung und Kommunikation. Das Durchfluss- oder Drucksignal wird direkt vom Sensor gemessen und digitalisiert und von der internen Software (Firmware) verarbeitet. Die gemessenen und verarbeiteten Werte können über die analoge Schnittstelle und durch digitale RS232-Kommunikation (und optionale Feldbus-Schnittstelle) ausgegeben werden. Die Einstellung der Stellglieder von Reglern wird durch die Firmware berechnet. Die Vorgabe der Sollwerte kann über die integrierte analoge Schnittstelle oder digitale Kommunikation erfolgen. Digitale Instrumente haben zahlreiche einstellbare Parameter für Signalverarbeitung, Regelung und viele sonstige Aufgaben und decken somit einen breiten Anwendungsbereich ab. Anzeige und Änderung dieser Einstellungen sind über den Feldbus oder RS232 möglich, mit Ausnahme von Messwert, Sollwert und Ventilausgang. Diese sind (je nach Parametereinstellung) auch über die analoge Schnittstelle verfügbar. In den Betriebsanleitungen der Anzeige- und Regelmodule oder des PC-Programms finden Sie Informationen zur Anzeige und Änderung der Parameterwerte digitaler Instrumente.

2.2 PRINZIPSCHEMA



Digitale Instrumente können über Folgendes betrieben werden:

1. Analoge Schnittstelle (0...5 Vdc/0...10 Vdc/0...20 mA/4...20 mA)
2. RS232-Schnittstelle (Anschluss an COM-Port mittels Spezialkabel (Standardgeschwindigkeit 38400 Baud))
3. FLOW-BUS
4. PROFIBUS-DP
5. DeviceNet
6. Modbus
7. EtherCAT

Option 1 und 2 sind an Multibus-Instrumenten immer vorhanden. Option 3, 4, 5 und 6 sind optional. Möglich ist ein gleichzeitiger Betrieb über die analoge Schnittstelle, die RS232-Schnittstelle und den ausgewählten Feldbus. Der spezielle Parameter „control mode“ legt fest, welcher Sollwert für den Regler maßgebend ist: analog oder digital (über Feldbus oder RS232). Das Verhalten von RS232-Schnittstelle und FLOW-BUS ist identisch. Bei Verwendung mehrerer digitaler Schnittstellen zur gleichen Zeit ist die gleichzeitige Anzeige problemlos möglich. Wird ein Parameterwert geändert, gilt der letzte von einer Schnittstelle gesendete Wert.

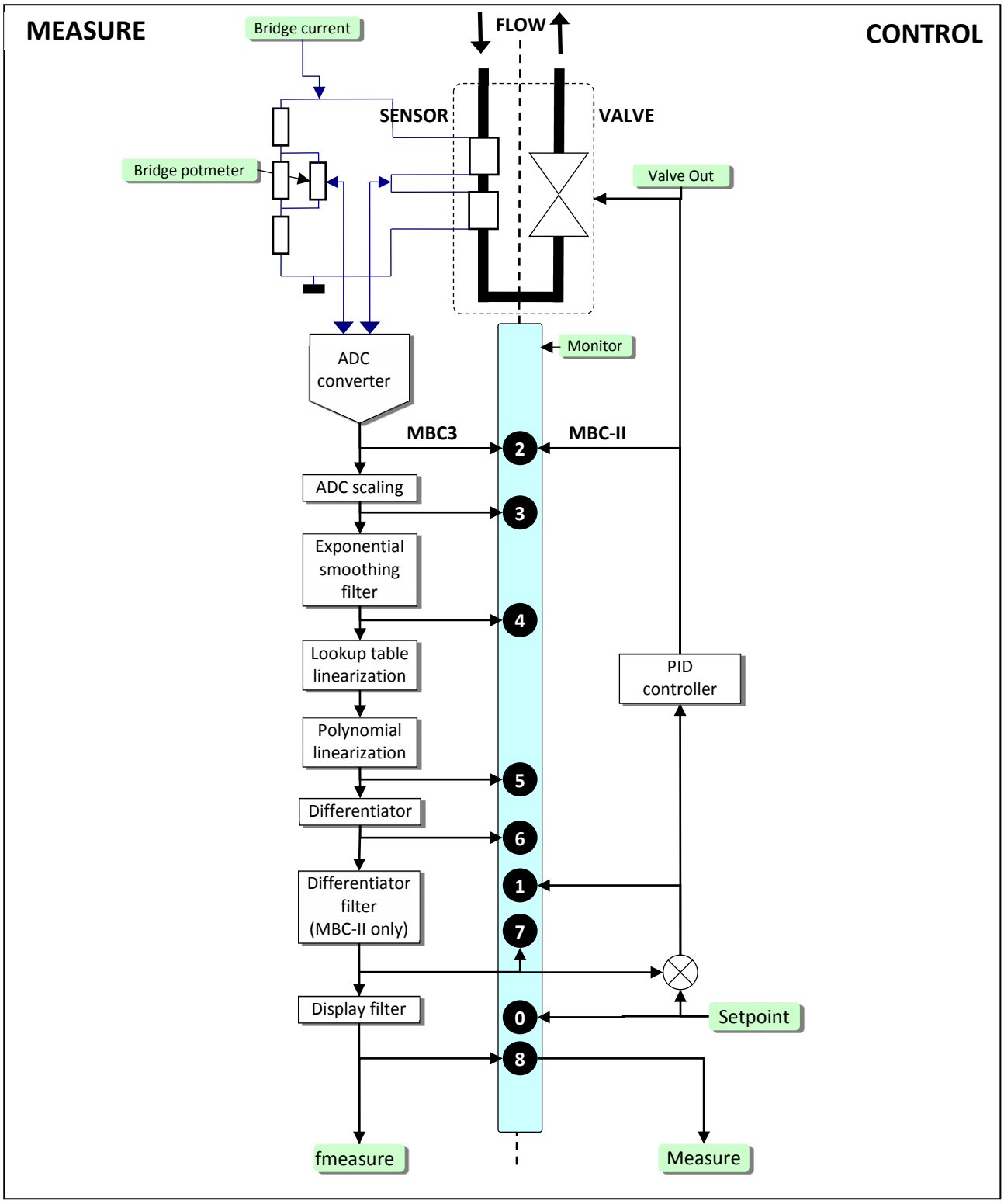
Auch der Mikroschalter und die LEDs auf dem Gerät sind bei einigen Optionen für eine manuelle Bedienung nützlich.

- Die grüne LED zeigt an, in welchem **Modus** das Instrument arbeitet.
- Die rote LED zeigt in entsprechenden Situationen **Info/Fehler/Warnung** an.

2.3 BLOCKSCHALTBILD DER MESS- UND REGELFUNKTION

Hauptteil eines digitalen Instruments ist die Messstufe mit einem hochgenauen Analog/Digital-Wandler (ADC) als Basis. Das Messsignal durchläuft dann wie nachstehend dargestellt mehrere Phasen der Verarbeitung, wobei der Pfad im Allgemeinen wie folgt aussieht: ADC-Skalierung, Filterung, Linearisierung (Look-up oder Polynom), Differenzierung (nur Gasdurchflusssensoren), Anzeigefilterung. Im Falle eines Regelsystems dient dieses Signal zur Regelung eines Ventils. Der Regelkreis umfasst einen erweiterten PID-Regler. (Siehe das Kapitel „Regelparameter“).

Blockschaltbild der Mess- und Regelfunktion eines digitalen Massedurchflussmessers/-reglers



2.4 KALIBRIERUNG MIT MATHEMATISCHEN FUNKTIONEN

2.4.1 Allgemeine Informationen

Abhängig vom Instrument und Sensortyp wird ein Instrument-Ausgangsignal mit einer der folgenden mathematischen Methoden berechnet:

- Polynomfunktion
- Look-up-Tabelle (zweidimensional)
- Look-up-Tabelle mit Temperaturkompensation (dreidimensional)

2.4.2 Polynomfunktionen

Eine Polynomfunktion kann mittels einiger Probemessungen ermittelt werden. Nach Ermittlung der Polynomfunktion können die Original-Kalibrierpunkte und eine unendliche Zahl von Zwischenwerten mit hoher Genauigkeit berechnet werden. Bei Systemen, in denen Druck- und/oder Durchflussmesser und -regler mit hoher Genauigkeit arbeiten und eingestellt werden sollen, werden diese Polynomfunktionen oft für die Annäherung der Transferfunktionen eingesetzt.

2.4.2.1 Allgemeine Form der Polynomfunktion

In der Mathematik ist ein Polynom ein Ausdruck von endlicher Länge, der aus Variablen (auch Veränderliche genannt) und Konstanten gebildet wird. Eine Polynomfunktion n-ten Grades hat folgende allgemeine Form:

$$y = a_0 + a_1 \cdot X + a_2 \cdot X^2 + a_3 \cdot X^3 + ... + a_n \cdot X^n$$

wobei „n“ eine positive ganze Zahl ist und „a_0“ bis „a_n“ konstante Polynomkoeffizienten sind. Hat man „n + 1“ Messpunkte, so können sie mit Hilfe einer Polynomfunktion „n-ten“ Grades angenähert werden.

2.4.2.2 Polynomfunktion des Sensorsignals

Durch eine Kalibrierung bei Bronkhorst werden einige gemessene Kalibrierpunkte benutzt, um eine Polynomfunktion zu erhalten. Die Form dieser Funktion dritten Grades ist:

$$Y = a + b \cdot X + c \cdot X^2 + d \cdot X^3$$

wobei „Y“ der normalisierte gemessene Wert (0-1) und „X“ der Wert des Sensorsignals ist. Die Buchstaben „a - d“ sind Polynomparameter, die man durch ein Mathematikprogramm erhält. Die Polynomparameter werden so berechnet, dass der Fehler zwischen den Kalibrierpunkten und der Polynomfunktion minimiert wird.

2.4.3 Look-up-Tabellen

Ein Sensorsignal kann auch mit Hilfe einer sogenannten Look-up-Tabelle linearisiert werden. Eine Look-up-Tabelle enthält Kalibrierpunkte. Die eingebettete Software in dem digitalen Instrument berechnet eine stetige glatte Funktion, die genau durch diese Kalibrierungspunkte passt. Anhand dieser Methode kann jede monoton steigende Sensorsignalkurve mit hoher Genauigkeit beschrieben werden.

2.4.4 Allgemeine Form zweidimensionaler Look-up-Tabellen

Die zweidimensionale Look-up-Tabelle hat folgende allgemeine Form:

index	X	Y
0	x_0	y_0
1	x_1	y_1
2	x_2	y_2
3	x_3	y_3
…	...	...
n	x_n	y_n

Hierbei ist „Y“ der reale Durchflusswert, „X“ der Wert des Sensorsignals, und „Index“ stellt die Position in der Look-up-Tabelle dar. Digitale Instrumente von Bronkhorst können Look-up-Tabellen mit maximal 21 Kalibrierpunkten speichern.

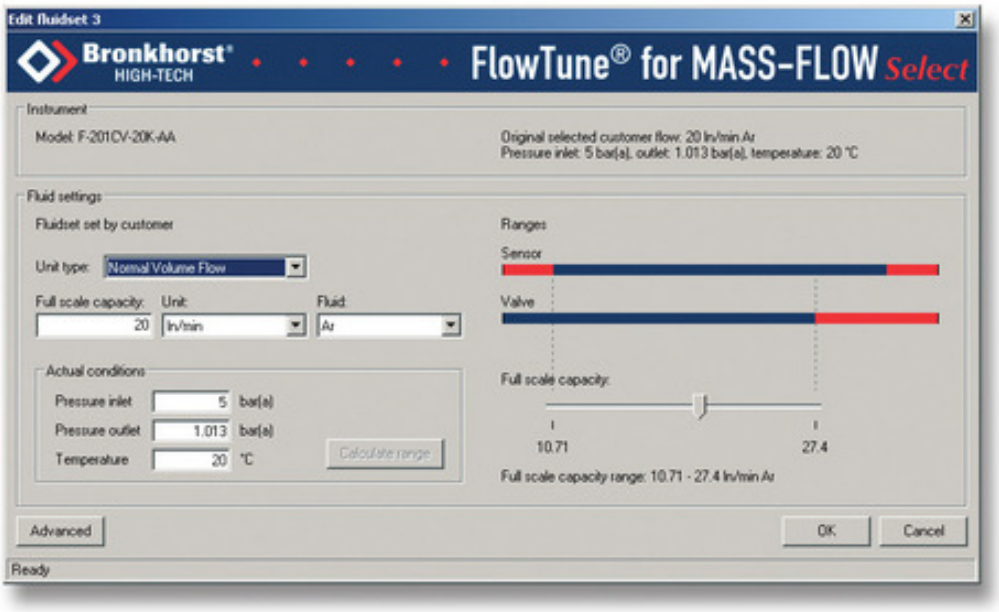
2.4.5 Verwenden mathematischer Funktionen an einem digitalen Instrument

Digitale Instrumente können Kalibrierungen für 8 verschiedene Medien speichern. Die Parameter für diese Kalibrierungen sind im Instrument gespeichert und können über den Feldbus oder den RS232-Anschluss mittels eines PC-Programms oder eines digitalen Anzeige- und Regelmoduls angezeigt oder geändert werden. Die vorkalibrierten Parameter sind gesichert und können ohne eine spezielle Berechtigung nicht geändert werden. Die Umstellung auf ein anderes Medium hingegen gehört zum normalen Betrieb und ist daher nicht gesichert. Digitale Instrumente müssen auf die Kalibrierparameter von mindestens einem Medium eingestellt sein, um arbeiten zu können.

2.5 MULTI FLUID/MULTI RANGE-INSTRUMENTE

2.5.1 Allgemeine Informationen

Multi Fluid/Multi Range (MFMR)-Instrumente werden für Standardbereiche kalibriert, die für andere Medien und Bereiche leicht konfiguriert werden können. Dies kann sowohl von Bronkhorst als auch von den Kunden durchgeführt werden. Medium und Bereich können mit Hilfe einer einfach zu bedienenden Software über den RS232-Anschluss eines Instruments geändert werden. Das Programm kann die ursprüngliche Kalibrierkurve im Instrument für das ausgewählte Medium und den ausgewählten Bereich umwandeln.



MFMR-Instrumente sind an dem Wort „MFMR“ auf dem Typenschild des Instruments zu erkennen.

2.5.2 Unterschiede zwischen traditionellen und MFMR-Instrumenten

Bei traditionellen digitalen Instrumenten sind die Parameter capacity, density, unit type, capacity unit usw. statische Parameter. Diese Parameter werden zum Beispiel durch Auswerteeinheiten oder PC-Software verwendet, um den Messwert in Prozent der maximalen Ausgabe in einen echten Wert in einer bestimmten Einheit umzuwandeln.
Bei MFMR-Instrumenten sind diese Parameter jedoch dynamisch.

Beispiele:

Ein Instrument ist für 2000 ml_n/min Luft konfiguriert.

Das Ändern der Kapazitätseinheit von „ml_n/min“ in „l_n/min“ bewirkt, dass sich die Kapazität automatisch von „2000“ in „2“ ändert. Die Ausgabe von 100 % wird nicht beeinflusst.

Das Ändern der Kapazität von „2000“ in „1000“ bewirkt, dass sich die Endkapazität des Instruments (Ausgabe von 100 %) in 1000 ml_n/min ändert. Der Bereich des Instruments wird angepasst.

3 PARAMETER UND EIGENSCHAFTEN

3.1 ALLGEMEINES

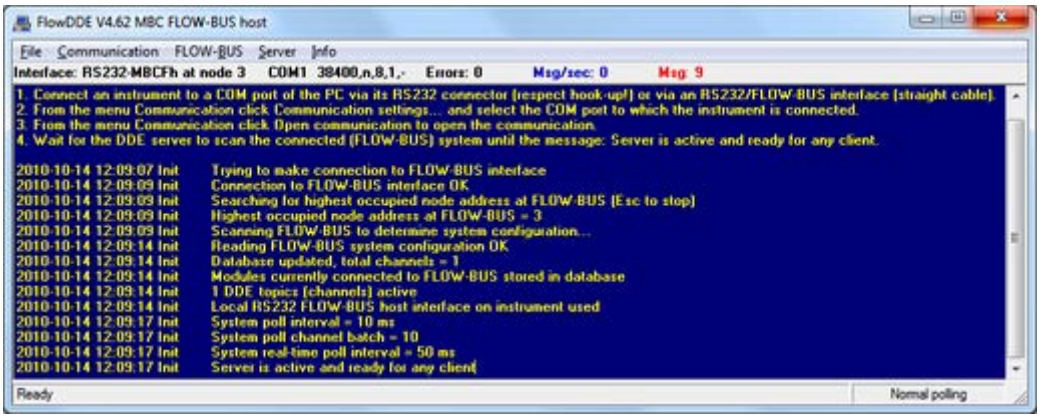
Digitale Instrumente enthalten einen Mikrocontroller, in dem mehrere Prozesse gleichzeitig ablaufen:

- Messung des Sensorwerts
- Auslesung des analogen Eingangsignals
- Digitale Signalverarbeitung
- Ventilansteuerung
- Erzeugung des analogen Ausgangssignals
- Kommunikation mit externen Peripheriegeräten

Jeder Prozess erfordert seine eigenen spezifischen Parameter, um richtig abzulaufen. Diese Parameterwerte sind über die verfügbare(n) Schnittstelle(n) zugänglich, um das Prozessverhalten zu beeinflussen (beispielsweise das Regelverhalten oder die Alarmeinstellungen). Für eine höhere Flexibilität des Instruments können die Parameter vom Anwender leicht eingestellt werden. Zu diesem Zweck bietet Bronkhorst spezielle Softwaretools an.

3.2 BRONKHORST SOFTWARE

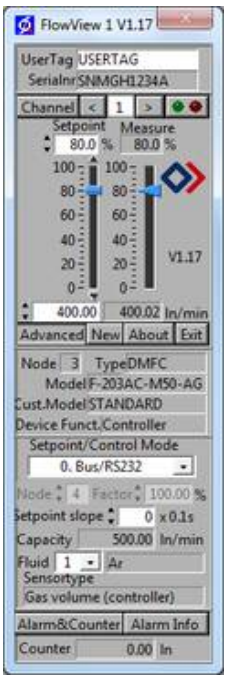
FlowDDE ist eine Software, die den Anwendern die Kommunikation mit digitalen Instrumenten auf die übliche Weise ermöglicht. Sie nutzt die RS232-Schnittstelle am Instrument, das über ein Bronkhorst-Standardkabel mit einem PC verbunden wird. Die Instrumentenparameter werden in DDE-Befehle umgewandelt. DDE (Dynamic Data Exchange) ist eine Technologie für die Kommunikation zwischen mehreren Anwendungen unter Microsoft Windows.

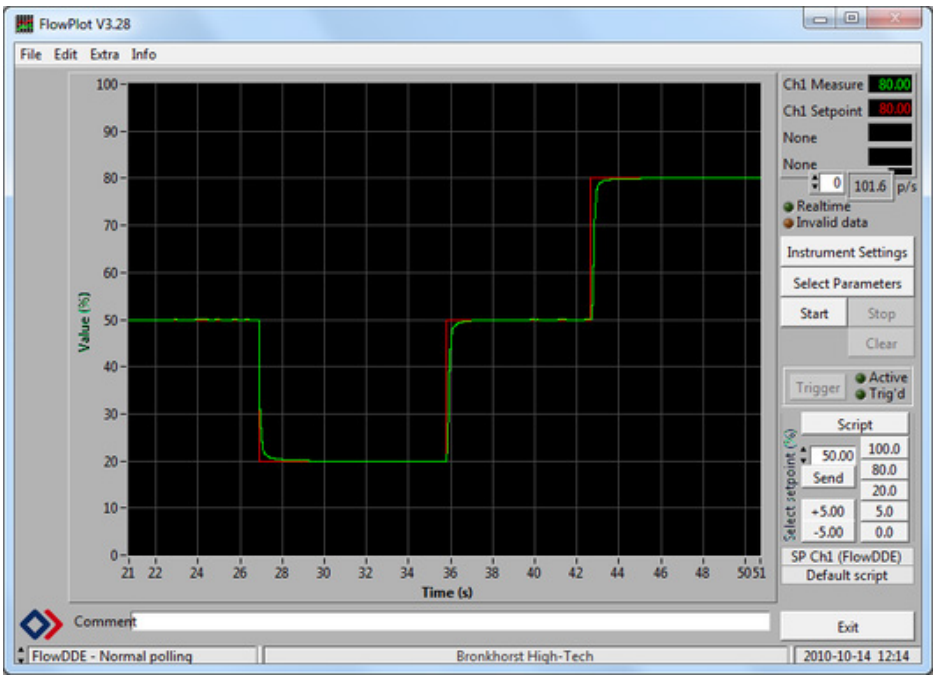

FlowDDE V4.62 MBC FLOW-BUS host
File Communication FLOW-BUS Server Info
Interface: RS232-MBCFh at node 3 COM1 38400,n,8,1,- Errors: 0 Msg/sec: 0 Msg: 9
1. Connect an instrument to a COM port of the PC via its RS232 connector (respect hook-up!) or via an RS232/FLOW-BUS interface (straight cable).
2. From the menu Communication click Communication settings... and select the COM port to which the instrument is connected.
3. From the menu Communication click Open communication to open the communication.
4. Wait for the DDE server to scan the connected (FLOW-BUS) system until the message: Server is active and ready for any client.
2010-10-14 12:09:07 Init Trying to make connection to FLOW-BUS interface
2010-10-14 12:09:09 Init Connection to FLOW-BUS interface OK
2010-10-14 12:09:09 Init Searching for highest occupied node address at FLOW-BUS (Esc to stop)
2010-10-14 12:09:09 Init Highest occupied node address at FLOW-BUS = 3
2010-10-14 12:09:09 Init Scanning FLOW-BUS to determine system configuration...
2010-10-14 12:09:14 Init Reading FLOW-BUS system configuration OK
2010-10-14 12:09:14 Init Database updated, total channels = 1
2010-10-14 12:09:14 Init Modules currently connected to FLOW-BUS stored in database
2010-10-14 12:09:14 Init 1 DDE topics (channels) active
2010-10-14 12:09:14 Init Local RS232 FLOW-BUS host interface on instrument used
2010-10-14 12:09:17 Init System poll interval = 10 ms
2010-10-14 12:09:17 Init System poll channel batch = 10
2010-10-14 12:09:17 Init System real-time poll interval = 50 ms
2010-10-14 12:09:17 Init Server is active and ready for any client
Ready
Normal polling

FlowView und FlowPlot nutzen FlowDDE als Server. Kurz gesagt:

FlowView : Windows-Anwendung für die Auswertung und/oder Regelung von 12 Instrumente (Standard), konfigurierbar bis zu 99 Instrumente.

FlowPlot : Windows-Anwendung für die Überwachung und Optimierung (Wert gegen Zeit auf dem Bildschirm)





Diese Programme sind auf der Support-CD vorhanden oder können heruntergeladen werden unter:
http://www.bronkhorst.com/en/products/accessories/software_tools/

Endbenutzern steht es auch frei, ihre eigene Software zu nutzen unter wahlweiser Verwendung von:

FlowDDE	: DDE-Server für den Datenaustausch mit Microsoft Windows-Anwendungen
FLOWB32.DLL	: Dynamic Link Library für Microsoft Windows-Anwendungen
RS232 interface	: Protokoll für Befehle mit ASCII HEX oder Binärtelegrammen

3.3 PARAMETERVERWENDUNG

Im Allgemeinen hat jeder Parameter eigene Eigenschaften wie Datentyp, Größe, Lese-/Schreib-Zulassung, Sicherheit. Parameter können generell geschützt werden:

- Parameter, die für den Betrieb von Instrumenten verwendet werden, sind nicht gesichert (Lesen/Schreiben ist zulässig).
  (z.B.: measure, setpoint, control mode, setpoint slope, fluid number, Alarm- und Zählerparameter)
- Parameter für die Einstellung und Konfiguration sind gesichert (Lesen ist zulässig/Schreiben ist nicht zulässig). (z.B.: Einstellungen der Kalibrierung, des Controllers, des Netzwerks/Feldbusses und zur Identifizierung)

Die Parameter für Einstellungen sind gesichert. Sie können zwar angezeigt, jedoch ohne Kenntnis bestimmter Schlüsselparameter und des Instruments nicht geändert werden.

Das Lesen/Ändern von Parameterwerten über FlowDDE bietet dem Benutzer unterschiedliche Schnittstellen zum Instrument. Neben dem Servernamen „FlowDDE“ oder „FlowDDE2“ wird nur Folgendes benötigt:

- Topic, verwendet für die Kanalnummer „C(X)“ (x = Kanalnummer)
- Item, verwendet für die Parameternummer „P(Y)“ (y = Parameternummer)

Eine DDE-Parameternummer ist eine einmalige Nummer in einer speziellen FlowDDE-Instrumenten-/Parameterdatenbank und ist nicht gleich der Prozessparameternummer des Instruments. Node-Adresse und Prozessnummer werden von FlowDDE in eine Kanalnummer übersetzt.

Wird FlowDDE für die Kommunikation mit dem Instrument nicht verwendet, benötigt jeder Parameterwert Folgendes:

- Node-Adresse des Instruments auf dem FLOW-BUS
- Prozessnummer auf dem Instrument
- Parameternummer auf dem Instrument

In dem Dokument „917027--Manual RS232 interface“ wird die Nutzung der RS232-Kommunikation genauer erläutert.
Dieses Dokument finden Sie unter:
http://www.bronkhorst.com/en/downloads/instruction_manuals/

Beispiel eines Parameters mit Erläuterung:

	Data Type	Range	read/write	Secured	DDE	Proc/par	
Valve output	unsigned long	0…16777215	RW	Y	55	114	1

unsigned long = einer der nachstehenden Datentypen.

Unsigned char	1 byte integer
Unsigned int	2 bytes integer, MSB first
Unsigned long	4 bytes integer, MSB first
Float	4 bytes IEEE 32-bit single precision numbers, MSB first
Unsigned char []	array of characters (string)

RW = R – Parameter kann gelesen werden, W – Parameter kann geschrieben werden.
Secured = Y = Parameter gesichert. N = Parameter nicht gesichert.
0…16777215 = Parameterbereich
DDEpar. = 55 = FlowDDE-Parameternummer
Proc. = 114 = Prozessnummer
Par. = 1 = Prozessparameternummer

Ein weiteres Beispiel:

	Data Type	Range	read/write	Secured	DDE	Proc/par	
Fluid name	unsigned char[10]	a…Z, 0…9	RW	Y	25	1	17

unsigned char[10] = Datentyp Unsigned char[], Array von Zeichen. [10] = Anzahl der Zeichen.
RW = R – Parameter kann gelesen werden, W – Parameter kann geschrieben werden.
Secured = Y = Parameter gesichert. N = Parameter nicht gesichert.
a...Z = Buchstaben, die in einem String verwendet werden können
0...9 = Zahlen, die in einem String verwendet werden können
DDEpar. = 25 = FlowDDE-Parameternummer
Proc. = 1 = Prozessnummer
Par. = 17 = Prozessparameternummer

Gesicherten Parameter:
Um gesicherte Parameter zu aktivieren siehe Kapitel 9 SPEZIELLE PARAMETER 9.2 INIT / RESET.

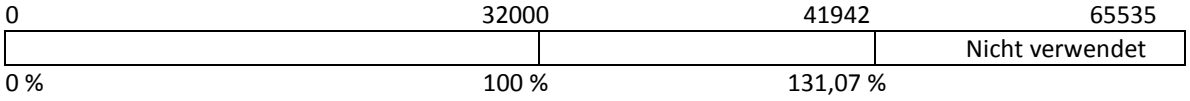
Weitere Informationen sind in dem Handbuch „917030 Manual FlowPlot“ enthalten.
Dieses Dokument finden Sie unter:
http://www.bronkhorst.com/en/downloads/instruction_manuals/

4 PARAMETER FÜR DEN NORMALBETRIEB

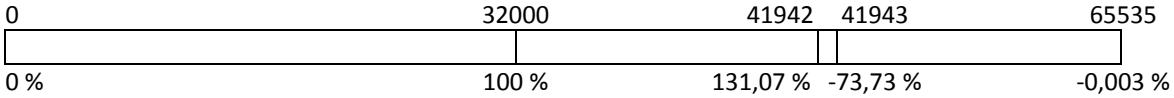
	Data Type	Range	read/write	Secured	DDE	Proc/par
4.1 MEASURE UNIPOLAIR	unsigned int	0…41942	R	N	8	1/0
4.2 MEASURE BIPOLAIR	unsigned int	0…65535	R	N	8	1/0
4.3 FMEASURE	float	-3.40282E+38 … 3.40282E+38	R	N	205	33/0

Je nach Instrumententyp gibt der Messwert die Höhe des Durchflusses oder Drucks an, der von dem Instrument gemessen wird. Bei digitalen Instrumenten werden die Sensorsignale an der Sensorbrücke mit hochgenauen AD-Wandlern digitalisiert. Die digitalen Signale werden intern vom Mikrocontroller unter Verwendung von Gleitkommadarstellung weiterverarbeitet. Dabei wird das Sensorsignal differenziert, linearisiert und gefiltert.
Am digitalen Ausgang können die gemessenen Werte auf drei Arten ausgegeben werden:

1. Im **Unipolair**-Modus wird das Signal von 0...100 % im Bereich 0...32000 ausgegeben.
   Das maximal vom Instrument zu erwartende Signal ist 131,07 %, was 41942 entspricht.



2. Im **Bipolair**-Modus wird das Signal von 0...100 % im Bereich 0...32000 ausgegeben.
   Das maximale Signal ist 131,07 %, was 41942 entspricht, das minimale Signal ist -73,73 %, was 41943 entspricht.



3. **Fmeasure** ist ein anderer Parameter als measure. Er stellt die interne Gleitkommaversion der oben genannten variablen Messung dar.
   Der Benutzer liest den Messwert in der Kapazität und Kapazitätseinheit ab, für die das Gerät kalibriert wurde. Diese Einstellungen hängen von folgenden Variablen ab: capacity, capacity unit, sensor type und capacity 0%.
   Fmeasure ist ein schreibgeschützter gleitender Wert (float) am (FLOW-BUS) proc 33, par 0.

   Der Wert wird wie folgt berechnet:

   in Worten $$\text{fmeasure} = \left(\frac{\text{measure}}{32000} * (\text{capacity} - \text{capacity0\%}) \right) + \text{capacity0\%}$$

4.4 SETPOINT	unsigned int	0…32000	RW	N	9	1/1
4.5 FSETPOINT	float	1e-10…1e+10	RW	N	206	33/3

Auf den Sollwert (setpoint) des Instruments kann über zwei Parameter gleichzeitig eingewirkt werden:

1. **Setpoint** gibt dem PID-Regler des Instruments die gewünschte Höhe des Massedurchflusses oder Drucks vor. Die Signale liegen im selben Bereich wie der gemessene Wert, sind jedoch auf 0 bis 100 % begrenzt.
   Setpoint kann entweder über den optionalen Feldbus oder RS232 oder über die analoge Schnittstelle vorgegeben werden. Der Parameter control mode wählt den aktiven Sollwert für den Regler aus. Genauere Informationen finden Sie im betreffenden Abschnitt.

2. Bei Verwendung des Parameters Fmeasure wird häufig auch Fsetpoint benötigt. Dieser Parameter ist R/W als Variable in FLOW-BUS proc33, par3. Fsetpoint ist ein gleitender Wert (innerhalb der Kapazität, in der das Instrument kalibriert wurde, siehe auch Fmeasure). Es gilt der letzte setpoint, den das Instrument empfängt. Es wird nicht empfohlen, setpoint und Fsetpoint gleichzeitig zu verwenden.

   Die Beziehung zwischen setpoint und Fsetpoint wird wie folgt berechnet:

   in Worten $$\text{setpoint} = \left(\frac{\text{fsetpoint} - \text{capacity0\%}}{\text{capacity} - \text{capacity0\%}} \right) \bullet 32000$$

Das Einlesen des aktuellen Werts von Fsetpoint ist auch möglich. Wenn ein Wert an proc1, par1 (integer setpoint) gesendet wird, dann wird er in den float setpoint für die Direktanzeige in der richtigen Kapazität und Einheit umgewandelt.

4.6 SETPOINT MONITOR MODE	unsigned char	0…255	RW	Y	329	115/23

Dieser Parameter ermöglicht die Anzeige des internen setpoint-Werts.

Value	Description
0	Setpoint
1	Internal setpoint after Setpoint Exponential Smoothing filter
2	Internal setpoint after slope function

4.7 SETPOINT EXPONENTIAL SMOOTHING FILTER	float	0…1	RW	Y	73	117/3

Dieser Faktor wird für die Filterung des Sollwerts verwendet, bevor er weiter verarbeitet wird.

Die Filterung erfolgt gemäß folgender Formel:

$$Y_0 = x_0 \bullet \text{Setpoint exp. filter} + y_1 \bullet (1 - \text{Setpoint exp. filter})$$

Der Standardwert ist 1 (aus).

Dieser Filter ist in der Regelschleife und beeinflusst somit die Antwortzeit.

Bei Instrumenten des Typs MBC-II beeinflusst dieser Parameter das analoge Sollwertsignal.
Bei Instrumenten des Typs MBC3 beeinflusst dieser Parameter sowohl das analoge als auch das digitale Sollwertsignal.

4.8 SETPOINT SLOPE	unsigned int	0…30000	RW	N	10	1/2

Digitale Geräte können einen Sollwert über die setpoint slope-Zeit weich anfahren. Dabei wird der Sollwert innerhalb der Zeit, die für den Übergang vom alten zum neuen Sollwert eingestellt wird, linear erhöht. Ein Wert zwischen 0 und 3000 Sekunden mit einer Auflösung von 0,1 Sekunden kann für die Zeiteinstellung für den Integrator auf dem Sollwertsignal vorgegeben werden.

Der Sollwert erreicht seinen Endwert nach:

$$\left(\frac{\text{newsp} - \text{oldsp}}{100}\right) \bullet \text{slope} = \text{seconds}$$

Beispiel: Wenn slope = 10 Sekunden, wie lange dauert die Änderung von 20 % auf 80 %?

$$\left(\frac{80\% - 20\%}{100\%}\right) \bullet 10 = 6 \text{ seconds}$$

4.9 ANALOG INPUT	unsigned int	0…65535	R	N	11	1/3

Abhängig vom analogen Modus werden 0...5 Vdc / 0…10 Vdc / 0...20 mA / 4...20 mA in 0…32000 umgewandelt.
Die (digitalisierten) analogen Eingangssignale liegen im selben Bereich wie die Messwerte (0...32000 = 0...100 %).
Dieser Eingang kann zur Vorgabe des Sollwerts oder Slave-Faktors in Abhängigkeit vom Wert des Parameters control mode verwendet werden.

4.10 CONTROL MODE	unsigned char	0…255	RW	N	12	1/4

Für die Umschaltung zwischen verschiedenen Funktionen eines digitalen Mess- oder Regelgeräts sind mehrere Betriebsarten (Modi) verfügbar.

	Mode	Instrument action	Setpoint source	Master source	Slave factor
0	BUS/RS232	Controlling	BUS/RS232		
1	Analog input	Controlling	analog input		
2	FLOW-BUS slave	controlling as slave from other instrument on the bus	FLOW-BUS * slave factor /100%	FLOW-BUS	slave factor (proc33,par 1)
3	Valve close	close valve			
4	Controller idle	stand-by on BUS/RS232 controlling is stopped / Valve Out freezes in current position			
5	Testing mode	testing enabled (factory only)			
6	Tuning mode	tuning enabled (factory only)			
7	Setpoint 100%	controlling on 100%	100%		
8	Valve fully open	purge valve			
9	Calibration mode	calibration enabled (factory only)			
10	Analog slave	controlling as slave from other instrument on analog input	Analog input * slave factor /100%	analog input	proc33,par 1 (slave factor)
12	setpoint 0%	controlling on 0%	0%		
13	FLOW-BUS analog slave	controlling as slave from other instrument on bus, slave factor is set with signal on analog input	FLOW-BUS * analog input * slave factor /100%	FLOW-BUS * analog input	analog input
18	RS232	Controlling			
20	valve stearing (valve = setpoint)	Setpoint is redirected directly to Valve Out with the controller idle			
21	analog valve stearing (valve = analog input)	Analog input is redirected directly to Valve Out with the controller idle			
22	valve safe state	See parameter Valve Safe State			

Analoger Eingang = externer Eingang = Pin 3 am DB 9-Anschluss.
BUS = beliebiger vorhandener Feldbus

Beim Hochfahren wird der control mode mit dem Jumper (Steckbrücke) oder der DIP-Schaltereinstellung auf der Platine des Instruments eingestellt (nur für die control mode-Werte 0, 1, 9 oder 18). Wenn der tatsächliche Regelmodus nicht mit 0, 1, 9

oder 18 übereinstimmt, dann wird er nicht durch den Jumper oder die Schaltereinstellung auf der Platine des Instruments überschrieben. Weitere Informationen finden Sie im Abschnitt zum Parameter „IOStatus“.

4.10.1 Betrieb mit zwei Schnittstellen

Für den einwandfreien Betrieb eines Reglers (Aufnahme des Messwerts und Ausgabe des Sollwerts) ist es wichtig, dass der vorgegebene Sollwert von der richtigen Quelle stammt. Sollwerte können verschiedene Quellen haben: analoger Eingang, Feldbus-Schnittstelle oder RS232-Schnittestelle; oder sie können durch Befehle zum Öffnen oder Schließen des Ventils (Spülen) aufgehoben werden. Deshalb ist es wichtig, die Sollwertquelle des Reglers zu kennen. Diese kann über den Parameter control mode (DDE-Parameter 12) eingestellt werden.

In einigen Fällen ist es möglich, dass Sollwerte gleichzeitig von 2 Quellen kommen. Der letzte Sollwert ist gültig und wird an den Regler gesendet. Dies ist im control mode = 0 der Fall, in dem Sollwerte über eine Feldbus-Schnittstelle oder RS232 kommen können. Es sind jedoch auch Situationen möglich, in denen eine Einflussnahme auf das Instrument unmöglich scheint. Dies ist der Fall, wenn das Gerät in einen sicheren Zustand versetzt ist, z.B. wenn die Feldbuskommunikation gestört oder unterbrochen ist. Das Ventil wird automatisch in einen sicheren Zustand versetzt: geschlossen (NC) oder voll geöffnet (NO).

Möchten Sie über RS232 wieder Einfluss nehmen können, müssen Sie den control mode ändern. Nimmt der control mode den Wert 18 an, wird der sichere Betriebszustand aufgehoben und über die RS232-Schnittstelle gesendete Sollwerte beeinflussen den Regler wieder. Nach dem Ausschalten und Einschalten des Instruments geht der „Control Mode“-Wert 18 verloren.

4.10.2 Tuning mode, Testing mode und Calibration mode

Dies sind spezielle Modi, um das Instrument auf einen Abgleich, einen Test oder eine Kalibrierung vorzubereiten. Sie werden nur vom Bronkhorst Servicepersonal verwendet und sind nicht für den Kunden bestimmt.

4.11 SLAVE FACTOR	float	0…500	RW	N	139	33/1

Abhängig vom Setpoint/control mode kann ein slave factor vorgegeben werden.

Bei einer Master/Slave- oder Verhältnisregelung richtet sich der Sollwert eines Instruments nach dem Ausgangssignal eines anderen Instruments.

$$\text{setpoint}_{(\text{slave})} = \frac{\text{Outputsignal}_{(\text{master})} \bullet \text{slave factor}}{100\%}$$

Digitale Instrumente bieten Möglichkeiten für die Master/Slave-Regelung über den FLOW-BUS. Das Ausgangssignal eines an den FLOW-BUS angeschlossenen Instruments steht automatisch allen anderen Instrumenten zur Verfügung (ohne besondere Verdrahtung). Wird eine Master/Slave-Regelung gewünscht, kann das Instrument in control mode 2 oder 13 versetzt werden, je nachdem wie der slave factor einzustellen ist (siehe Tabelle oben). Mit dem FLOW-BUS kann einem Instrument mitgeteilt werden, dass es Slave sein soll, welches sein Master (DDEpar. 158 „Master Node“) sein soll und mit welchem slave factor es dem Master zu folgen hat. Es ist möglich, in einem System mehr Master oder mehr Slaves zu haben. Ein Slave kann seinerseits auch Master für andere Instrumente sein.

Diese Optionen gelten nur für Instrumente mit FLOW-BUS oder RS232.
Ausgangssignale vom Master können nur über den FLOW-BUS empfangen werden.
Slave factors können auch über RS232 geändert werden.

Master/Slave bezieht sich hier nur auf Regelaufgaben und hat nichts mit dem Master- und Slave-Verhalten in Feldbusnetzwerken zu tun.

4.12 FLUID NUMBER	unsigned char	0…7	RW	N	24	1/16

Fluid number ist ein Hinweis auf den Kalibrierparametersatz. Jedes wählbare Medium hat einen eigenen Satz Kalibrierparameter. Der Parameter Fluid number ist ein unsigned char (DDEpar. 24 „Fluid number“) im Bereich 0...7, wobei 0 = fluid1 und 7 = fluid8 bedeutet. Es können bis zu 8 Medien in einem Instrument gespeichert werden. Der Standardwert ist 0 (fluid 1).

4.13 FLUID NAME	unsigned char[10]	a…z / 0…9	RW	Y	25	1/17

Fluid name besteht aus dem Namen des Mediums, dessen fluid number aktuell ausgewählt ist. Für die Speicherung dieses Namens stehen bis zu 10 Stellen zur Verfügung. Für normale Benutzer ist dieser Parameter gesichert und schreibgeschützt (die Einstellung erfolgt während der Kalibrierung im Werk). Der Standardwert ist „Air“.

4.14 VALVE OUTPUT	unsigned long	0…16777215	RW	Y	55	114/1

Dieser Parameter bezeichnet das Ausgangssignal des Reglers, das zur Ansteuerung des Ventils an den DA-Wandler geht. 0...16777215 entspricht ungefähr 0...250 mAdc. Die maximale Ausgangsspannung entspricht der Versorgungsspannung und daher könnte die 300 mAdc in der Praxis nicht erreicht werden.

4.15 TEMPERATURE	float	-250…500	RW	N	142	33/7

Bei Instrumenten des Typs MBC3 wird die Umgebungstemperatur des Sensors angezeigt.
Bei Instrumenten des Typs (mini) CORI-FLOW zeigt dieser Parameter die Temperatur der Messrohre an.
Er wird nicht bei anderen Instrumenten verwendet.

4.16 ACTUAL DENSITY	float	-3.40282E+38 … 3.40282E+38	R	N	270	116/15

Dieser Parameter zeigt die vom (mini) CORI-FLOW gemessene tatsächliche Dichte an. Er wird nicht bei anderen Instrumenten verwendet.

4.17 SENSOR TYPE	unsigned char	0…255	RW	Y	22	1/14

Dieser unsigned char dient zur Auswahl des richtigen Einheitensatzes für einen bestimmten Sensor zusammen mit counter unit (Typ MBC-II).
Die Standardeinstellung ist 3.

Value	Description	Controller/Sensor
0	pressure (no counting allowed)	Controller
1	liquid volume	
2	liquid/gas mass	
3	gas volume	
4	other sensor type (no counting allowed)	
128	pressure (no counting allowed)	Sensor
129	liquid volume	
130	liquid/gas mass	
131	gas volume	
132	other sensor type (no counting allowed)	

4.18 CAPACITY 100%	float	1e-10…1e+10	RW	Y	21	13

Capacity ist der maximale Wert (Spanne) bei 100 % für die direkte Anzeige in Auswerteeinheiten. Die Auswerteeinheit wird durch den Parameter capacity unit index/string bestimmt. Für jedes Medium (fluid number) wird die Kapazität separat gespeichert.

4.19 CAPACITY 0%	float	1e-10…1e+10	RW	Y	183	33/22

Dies ist der Kapazitätsnullpunkt (Offset) für die direkte Anzeige in Auswerteeinheiten. Die Auswerteeinheit wird durch den Parameter capacity unit index/string bestimmt. Für jedes Medium (fluid number) wird die Kapazität separat gespeichert.

4.20 CAPACITY UNIT INDEX	unsigned char	0…4	RW	Y	23	1/15

Dieser Parameter bietet Zugriff auf die begrenzte Einheitentabelle, die für Instrumente des Typs MBC-II und MBC3 verfügbar ist.

Capacity unit index dient als Hinweis für die Auswahl einer zutreffenden Auswerteeinheit (siehe nachstehende Liste). Bei FLOW-BUS-Instrumenten sind alle Kapazitätseinheiten für die direkte Anzeige verfügbar. Andere Feldbusse (z.B. DeviceNet) sind hinsichtlich der Auswahl für die Anzeige eingeschränkt.

		capacity unit index (limited unit table)									
		0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
Sensor Type	0	bar	mbar	psi	kPa	cmH2O	cmHg	atm	kgf/cm2		
	1	l/min	ml/h	ml/min	l/h	mm3/s	cm3/min				
	2	kg/h	kg/min	kg/s	g/h	g/min	g/s	mg/h	mg/min	mg/s	
	3	ln/min	mln/h	mln/min	ln/h	m3n/h	mls/min	mls/h	ls/min	ls/h	m3s/h
	4	usrtype	usrtype	usrtype							

Name **Beschreibung**

sensor type Bezeichnung des Sensortyps im Instrument, bezogen auf eine Liste mit Einheiten für die direkte Anzeige

capacity unit index Weist auf die Kapazitätseinheit für die direkte Anzeige in der Liste verfügbarer Einheiten hin

Beispiel:
Wünscht man eine Anzeige des Instruments in ln/min, dann muss sichergestellt werden, dass der Parameter „sensor type“ auf den Wert 3 und der Parameter „capacity unit index“ auf den Wert 0 eingestellt wird. Mittels des Parameters „capacity unit“ kann die Einheit als 7-stellige Zeichenfolge eingelesen werden.

4.21 CAPACITY UNIT	unsigned char[7]	see table	RW	Y/N	129	1/31

Dieser Parameter bietet Zugriff auf die erweiterte Einheitentabelle, die nur für Instrumente des Typs MBC3 verfügbar ist.

Bei Instrumenten des Typs MBC-II kann dieser Parameter nur gelesen werden.
*Nur wenn sensor type = 4 (*anderer Sensortyp*), kann dieser Parameter geschrieben werden.*

Bei Instrumenten des Typs MBC3 kann dieser Parameter gelesen und geschrieben werden.
Die einfachste Weise, eine Einheit im MBC3-Instrument zu ändern, ist die Eingabe der benötigten Einheit aus der nachstehenden Tabelle in capacity unit.

„Capacity unit“ zeigt den Namen der durch „capacity unit index“ eingestellten Einheit an. Hier kann ebenfalls eine gültige „capacity unit“ (zum Beispiel ln/min) eingegeben werden, wodurch sich der „capacity unit index“ ändert. Bei Instrumenten des Typs MBC3 ist der Parameter nicht gesichert.

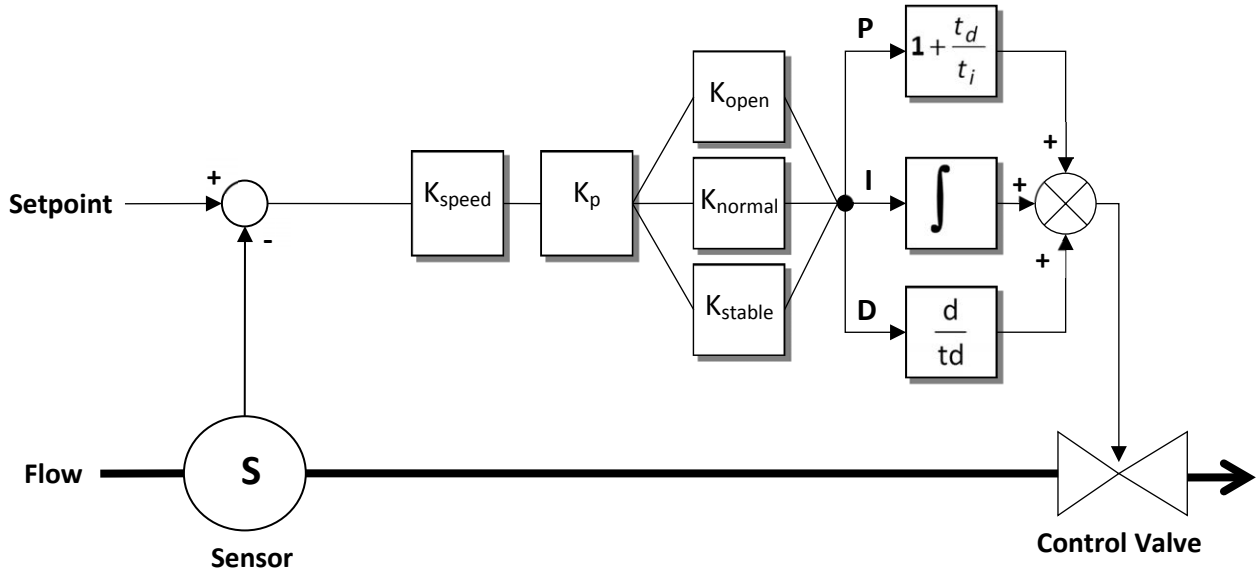
Extended unit table										
Pressure A	mbar(a)	bar(a)	gf/cm2a	kgf/cma	psi(a)	torr(a)	Pa(a)	hPa(a)	kPa(a)	MPa(a)
	atm(a)	mmH2O(a)	cmH2Oa	mH2O(a)	"H2O(a)	ftH2Oa	mmHg(a)	cmHg(a)	"Hg(a)	
Pressure G	mbar(g)	bar(g)	gf/cm2g	kgf/cmg	psi(g)	torr(g)	Pa(g)	hPa(g)	kPa(g)	MPa(g)
	atm(g)	mmH2Og	cmH2Og	mH2O(g)	"H2O(g)	ftH2Og	mmHg(g)	cmHg(g)	"Hg(g)	
Pressure D	mbar(d)	bar(d)	gf/cm2d	kgf/cmd	psi(d)	torr(d)	Pa(d)	hPa(d)	kPa(d)	MPa(d)
	atm(d)	mmH2Od	cmH2Od	mH2O(d)	"H2O(d)	ftH2Od	mmHg(d)	cmHg(d)	"Hg(d)	
Mass Flow	ug/h	ug/min	ug/s	mg/h	mg/min	mg/s	g/h	g/min	g/s	kg/h
	kg/min	kg/s								
(Custom) Volume Flow	ul/h	ul/min	ul/s	ml/h	ml/min	ml/s	l/h	l/min	l/s	cc/h
	cc/min	cc/s	mm3/h	mm3/m	mm3/s	cm3/h	cm3/min	cm3/s	m3/h	m3/min
	m3/s	cfh	cfm	cfs						
Normal Volume Flow	uln/h	uln/min	uln/s	mln/h	mln/min	mln/s	ln/h	ln/min	ln/s	ccn/h
	ccn/min	ccn/s	mm3n/h	mm3n/m	mm3n/s	cm3n/h	cm3n/m	cm3n/s	m3n/h	m3n/min
	m3n/s	scfh	scfm	scfs	sccm	slm				
Standard Volume Flow	uls/h	uls/min	uls/s	mls/h	mls/min	mls/s	ls/h	ls/min	ls/s	ccs/h
	ccs/min	ccs/s	mm3s/h	mm3s/m	mm3s/s	cm3s/h	cm3s/m	cm3s/s	m3s/h	m3s/min
	m3s/s									

Aus Kompatibilitätsgründen ist die Länge der Zeichenfolge auf maximal 7 Zeichen beschränkt, weshalb die Namen der Einheiten abgeschnitten werden können. mm3n/m bedeutet beispielsweise mm3n/min.

5 REGELPARAMETER

Der Regelalgorithmus für das Ventil, das vom Mikrocontroller angesteuert wird, besteht aus verschiedenen Parametern, die über BUS/RS232 eingestellt werden können. Obwohl viele Parameter über BUS/RS232 zugänglich wären, rät Bronkhorst davon ab, diese zu ändern, da sie während der Herstellung für den jeweiligen Zweck optimiert wurden. Das Ändern der Reglereinstellungen sollte nur durch ausgebildetes Servicepersonal oder unter dessen Aufsicht erfolgen.

Das nachstehende Bild zeigt das Prinzipschema des Reglers des digitalen Instruments. Es umfasst einen standardmäßigen PID-Regler mit einigen Erweiterungen.



Wenn ein schnelleres oder langsameres Ansprechverhalten des Reglers erforderlich ist, muss im Grunde nur controller speed (Kspeed) oder PID-Kp geändert werden.

	Data Type	Range	read/write	Secured	DDE	Proc/par
5.1 PID-KP	float	0…1E+10	RW	Y	167	114/21
PID-Reglerverhalten, Proportionalbereich, Multiplikationsfaktor.						
5.2 PID-TI	float	0…1E+10	RW	Y	168	114/22
PID-Reglerverhalten, Integrationsvorgang in Sekunden.						
5.3 PID-TD	float	0…1E+10	RW	Y	169	114/23
PID-Reglerverhalten, Differenzierungsvorgang in Sekunden.						
5.4 CONTROLLER SPEED (Kspeed)	float	0…3.40282E+38	RW	Y	254	114/30
Dieser Parameter ist der Geschwindigkeitsfaktor des Reglers. PID-Kp wird mit diesem Faktor multipliziert.						
5.5 OPEN FROM ZERO RESPONSE	unsigned char	0…255	RW	Y	165	114/18

Ansprechzeit des Reglers beim Starten von 0 % (K_{open}, Kp Multiplikationsfaktor bei Öffnen des Ventils).
Der Standardwert ist 128 und bedeutet keine Korrektur.
Ansonsten wird die Geschwindigkeit des Reglers wie folgt eingestellt:

$$\text{New response} = \text{old response} * 1.05^{(128 - \text{Open from Zero})}$$

5.6 NORMAL STEP RESPONSE	unsigned char	0…255	RW	Y	72	114/5

Ansprechzeit des Reglers während des Normalbetriebs (K_{normal}, Kp Multiplikationsfaktor auf dem Weg zum Sollwert)

$$\text{New response} = \text{old response} * 1.05^{(128 - \text{Normal Step})}$$

5.7 STABLE RESPONSE	unsigned char	0…255	RW	Y	141	114/17

Ansprechzeit bei stabilem Regler (K_{stable}, Kp Multiplikationsfaktor innerhalb einer Bandbreite von 2 %)

$$\text{New response} = \text{old response} * 1.05^{(128 - \text{Stable response})}$$

5.8 SENSOR DIFFERENTIATOR UP	float	0…1E+10	RW	Y	51	1/12

Sensorzeitkonstante (ansteigend).

5.9 SENSOR DIFFERENTIATOR DOWN	float	0…1E+10	RW	Y	50	1/11

Sensorzeitkonstante (absteigend).

5.10 SENSOR EXPONENTIAL SMOOTHING FILTER	float	0…1	RW	Y	74	117/4

Dieser Faktor wird für die Filterung des Signals verwendet, das vom Sensor-Schaltkreis kommt, bevor es weiter verarbeitet wird.

Die Filterung erfolgt gemäß folgender Formel:

$$Y_0 = x_0 \bullet \text{Sensor exp. filter} + y_1 \bullet (1 - \text{Sensor exp. filter})$$

Bei **EL-FLOW** Instrumenten ist es das „langsame“ (nicht differenzierte), nicht linearisierte Sensorsignal. Nur im Falle eines verrauschten Sensorsignals ist dieser Wert anders als 1,0. Wir empfehlen, den Wert nicht niedriger als auf 0,8 einzustellen, andernfalls würde die Sensorantwort zu sehr verlangsamt. Die beste Einstellung ist 1,0.

Bei **(mini) CORI-FLOW** Instrumenten wird die Stärke der Mittelung der „nackten“ Werte beeinflusst. Je kleiner dieser Wert wird, desto langsamer erhält ein (mini) CORI-FLOW Instrument ein Sensorsignal, aber das Signal ist weniger verrauscht.

Response	Factor setting
Slow	0.05
Normal	0.1
Fast	0.2
Very fast	0.5...1.0 (not advised)

Dieser Filter ist in der Regelschleife und beeinflusst somit die Antwortzeit.

0…1	RW	Y	222	117/5

5.11 VALVE SAFE STATE	Unsigned char	0…255	RW	N	301	115/31

Das Reglermodul geht in folgenden Situationen in einen sicheren Zustand über:

- bei Ausfall der Buskommunikation und control mode = 0 (nur DeviceNet und PROFIBUS)
- bei initreset = 73
- bei control mode = 22 (neuer Regelmodus im sicheren Zustand)

Im störungssicheren Zustand blinkt die grüne LED (0,1 Sek. ein, 2 Sek. aus).

Das Ventil reagiert auf den störungssicheren Zustand gemäß nachstehender Tabelle.

Decimal value	Description
0	Deactivate valve (0mA)
1	Activate valve (max current)
2	Close valve
3	Open valve
4	Hold valve in current position
5	Hold valve at safe value

Bei Initreset = 73 ist der Modus des störungssicheren Zustands immer „hold valve in current position“.

„Hold valve at safe value“ kann nur bei DeviceNet-Instrumenten verwendet werden.

6 ALARM-/STATUSPARAMETER

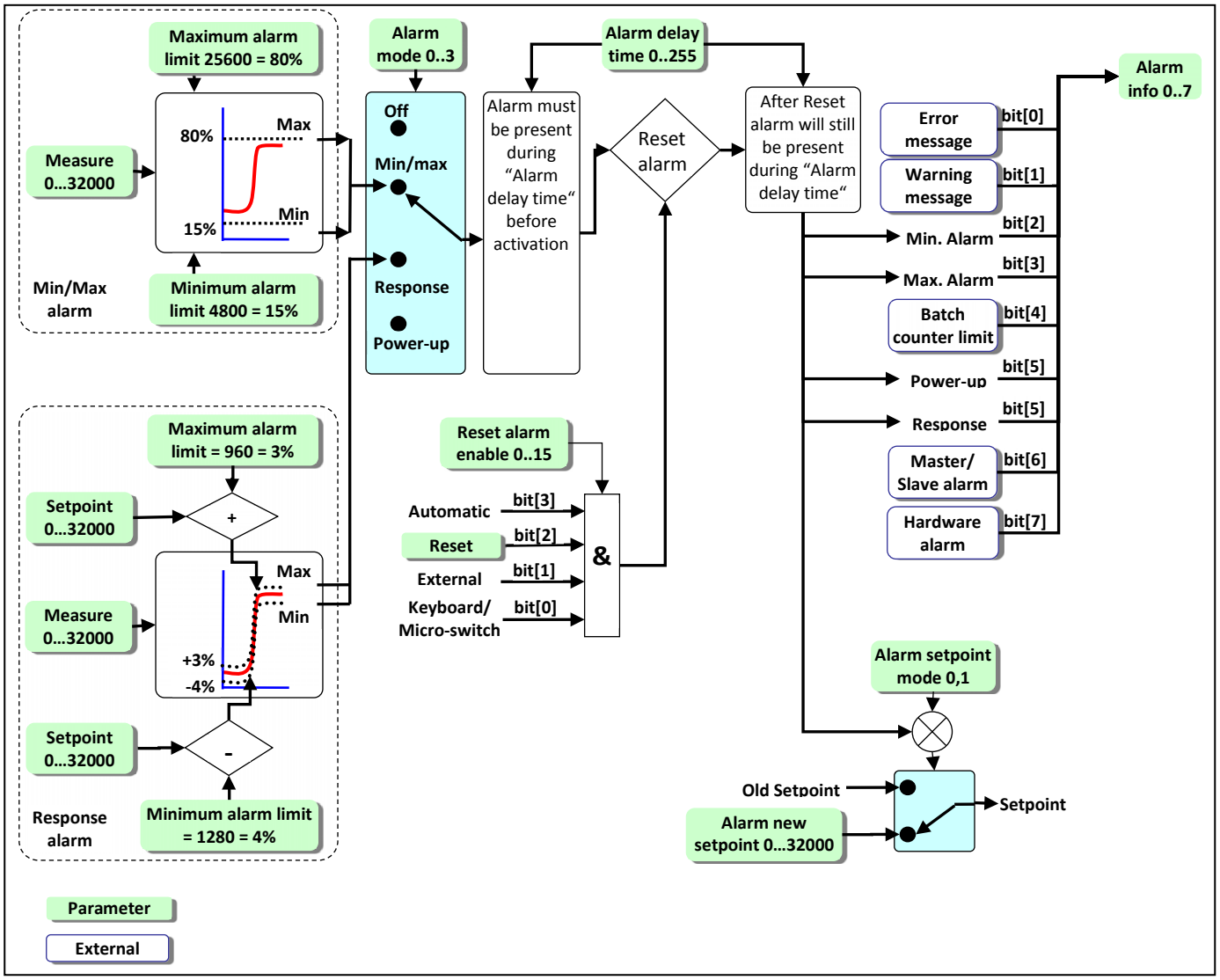
6.1 ALLGEMEINES

Digitale Instrumente von Bronkhorst zeichnen sich durch eine integrierte Alarmfunktion aus, die verschiedene Arten von Alarmen ausgibt:

- Systemfehler
- Systemwarnungen
- Min/Max-Alarme
- Reaktionsalarme
- Batchalarme
- Master/Slave-Alarme

Der Alarm kann anhand des Parameters alarm info abgelesen werden. Nach einem Alarm kann eine Sollwertänderung eingestellt werden, d.h. nach dem Auftreten eines Alarms ändert sich der der Sollwert in den eingestellten Wert. Außerdem kann eine Verzögerung festgelegt werden, um eine Reaktion auf Störungen in der Messung oder Leistung zu verhindern. Wie ein Alarm zurückgesetzt werden kann, wird durch den Parameter „reset alarm enable“ gesteuert. Möglich ist eine bitweise Einstellung auf automatisch, Reset, extern oder Tastatur/Mikroschalter. Nach dem Reset bleibt der Alarm während der Alarmverzögerungszeit (alarm delay time) bestehen. Im nachstehenden Funktionsschema wird die grundsätzliche Alarmfunktion erläutert.

6.2 ALARMFUNKTIONSSCHEMA



	Data Type	Range	read/write	Secured	DDE	Proc/par
6.3 ALARM INFO	unsigned char	0…255	R	N	28	1/20

Dieser Parameter enthält 8 Bit mit Statusinformationen über diverse (Alarm-)Vorgänge im Instrument.

Bit	low (0)	High (1)	
0	no error	An error occurred:	Alarm register 2 contains an error
1	no error	A warning occurred:	Alarm register 1 contains a warning
2	no error	Minimum alarm:	Sensor signal < minimum limit
3	no error	Maximum alarm:	Sensor signal > maximum limit
4	no error	Batch counter:	Reached its limit
5	no error	This bit only:	Power-up alarm (probably power dip occurred)
		Together wit bit 2 or bit 3:	Response alarm message (setpoint-measure too much difference) (bit 2 or bit 3 indicate if difference is positive or negative)
6	no error	Master/slave alarm:	master output signal not received or slave factor out of limits (> 100%)
7	no error	Hardware alarm:	check hardware

6.4 ALARM MODE	unsigned char	0…3	RW	N	118	97/3

Mögliche Alarmmodi für ein Gerät:

Bit	Description
0	Off
1	alarm on absolute limits
2	alarm on limits related to setpoint (response alarm)
3	alarm when instrument powers-up (e.g. after power-down)

Nicht alle Modi sind für alle Feldbusse verfügbar, z.B. gibt es bei DeviceNet nur Modus 0 und 1.

6.5 ALARM MAXIMUM LIMIT	unsigned int	0…32000	RW	N	116	97/1

Obere Grenze, bei der das Sensorsignal die Alarmsituation auslöst (nach der Zeitverzögerung).

Untere Grenze ≤ Obere Grenze ≤ 100 %

6.6 ALARM MINIMUM LIMIT	unsigned int	0…32000	RW	N	117	97/2

Untere Grenze, bei der das Sensorsignal die Alarmsituation auslöst (nach der Zeitverzögerung).

0 % ≤ Untere Grenze ≤ Obere Grenze

6.7 ALARM SETPOINT MODE	unsigned char	0…1	RW	N	120	97/5

Mögliche Sollwertmodi bei Alarm für ein Gerät:

Value	Description
0	no setpoint change at alarm
1	new/safe setpoint at alarm enabled (set at alarm new setpoint)

6.8 ALARM NEW SETPOINT	unsigned int	0…32000	RW	N	121	97/6

Neuer/sicherer Sollwert während der Alarmsituation bis zum Reset.

6.9 ALARM DELAY TIME	unsigned char	0…255	RW	N	182	97/7

Zeit in Sekunden, um welche die Alarmaktion nach Überschreiten des Grenzwertes verzögert wird.
Auch die Zeit in Sekunden, um welche der automatische Reset verzögert wird, wenn das Sensorsignal wieder in den sicheren Bereich zurückgekehrt ist.

6.10 RESET ALARM ENABLE	unsigned char	0…15	RW	N	156	97/9

Mögliche Optionen für den Alarm-Reset:

	Automatic	Reset par 114	External*	Keyboard/ micro-switch
Value	**bit[3]**	**bit[2]**	**bit[1]**	**bit[0]**
0	0	0	0	0
1	0	0	0	1
2	0	0	1	0
3	0	0	1	1
4	0	1	0	0
5	0	1	0	1
6	0	1	1	0
7	0	1	1	1
8	1	0	0	0
9	1	0	0	1
10	1	0	1	0
11	1	0	1	1
12	1	1	0	0
13	1	1	0	1
14	1	1	1	0
15	1	1	1	1

**Extern wird bei Instrumenten des Typs MBC-II und MBC3 nicht verwendet.*

6.11 STATUS	unsigned char	0…255	R	N		

Dieser Parameter ist ein spezielles Byte für die Überwachung der PROFIBUS-Kommunikation. Er enthält 8 Bit mit Informationen über bestimmte (Alarm-)Vorgänge.

Bit	Low (0)	High (1)
0	no error in communication with channel	error in communication
1	no parameter process error	a parameter process error has occurred
2	no parameter error	a parameter error has occurred
3	no parameter type error	a parameter type error has occurred
4	no parameter value error	a parameter R value error has occurred
5	no error	a parameter process claim or command error has occurred
6	Reserved	
7	Reserved	

Dieser Parameter kann nicht über FlowDDE ausgelesen werden.

6.12 STATUS OUT POSITION	unsigned char	0…255	R	N		

Index, der auf das erste Byte in den PROFIBUS-Ausgangsdaten hinweist, für welche die obigen Statusbits gelten (nur für PROFIBUS).

Dieser Parameter kann nicht über FlowDDE ausgelesen werden.

6.13 VERWENDUNG EINES ALARMS (BEISPIELE)

Die Verwendung der Alarmfunktion erfordert drei Schritte:

1. Vorbereitung des Instruments (Einstellen der richtigen Werte für den Modus, Grenzen usw.)
2. Überwachung des alarm info-Bytes (informiert darüber, welcher Alarm aufgetreten ist)
3. Rücksetzung (Reset) des Alarms (initialisiert den Alarm neu und stellt den Ausgang wieder auf die normalen Werte ein)

6.13.1 Verwendung des Maximum- und Minimumalarms

Dieser Alarm prüft, ob das gemessene Signal die vom Benutzer festgelegte Ober- oder Untergrenze überschreitet.

Beispiel	Über die DDE-Links folgende Parameterwerte senden:		
	Aktion	**Parameter**	**Wert**
Maximumalarm auf 90 %.	senden an	Alarm maximum limit	28800
Minimumalarm auf 10 %.	senden an	Alarm minimum limit	3200
Bei Überschreiten einer Alarmgrenze kein neuer Sollwert.	senden an	Alarm setpoint mode	0
		Reset alarm enable *	12
Verzögerung am Ausgang soll 10 Sekunden betragen.	senden an	Alarm delay time	10
Reset erfolgt automatisch, wenn das Signal wieder in den sicheren Bereich zurückkehrt, oder über FLOW-BUS.	senden an	Alarm mode	1

*) Standardmäßig sind alle Reset-Eingänge aktiviert, so dass dieser Befehl nicht unbedingt notwendig ist.

Der Alarm ist nun aktiv.
Der Status des Alarms kann über den Parameter alarm info überwacht werden.

Der Reset des Alarms erfordert den Befehl reset = 0 und dann reset = 2.

Um den Alarm zu deaktivieren, gehen Sie zum alarm mode „off“ über. Dadurch werden auch die Ausgänge zurückgesetzt.
Dies kann durch Senden des Befehls alarm mode = 0 erfolgen.

6.13.2 Verwendung des Instruments mit Reaktionsalarm

Dieser Alarm prüft, ob sich der gemessene Wert in Bezug auf den Sollwert innerhalb einer bestimmten Verzögerungszeit innerhalb eines Bereichs bewegt, der durch eine Ober- und eine Untergrenze festgelegt ist.

Beispiel	Über die DDE-Links folgende Parameterwerte senden:		
	Aktion	**Parameter**	**Wert**
Alarmobergrenze auf Sollwert + 3 %.	senden an	Alarm maximum limit	960
Alarmuntergrenze auf Sollwert - 0,9 %.	senden an	Alarm minimum limit	288
Bei Überschreiten einer Alarmgrenze Sollwert = 0 %.	senden an	Alarm setpoint mode	1
	senden an	Alarm new setpoint	0
	senden an	Reset alarm enable *	5
Verzögerung am Ausgang soll 2 Minuten betragen.	senden an	Alarm delay time	120
Reset über Tastatur oder BUS/RS232.	senden an	Alarm mode	2

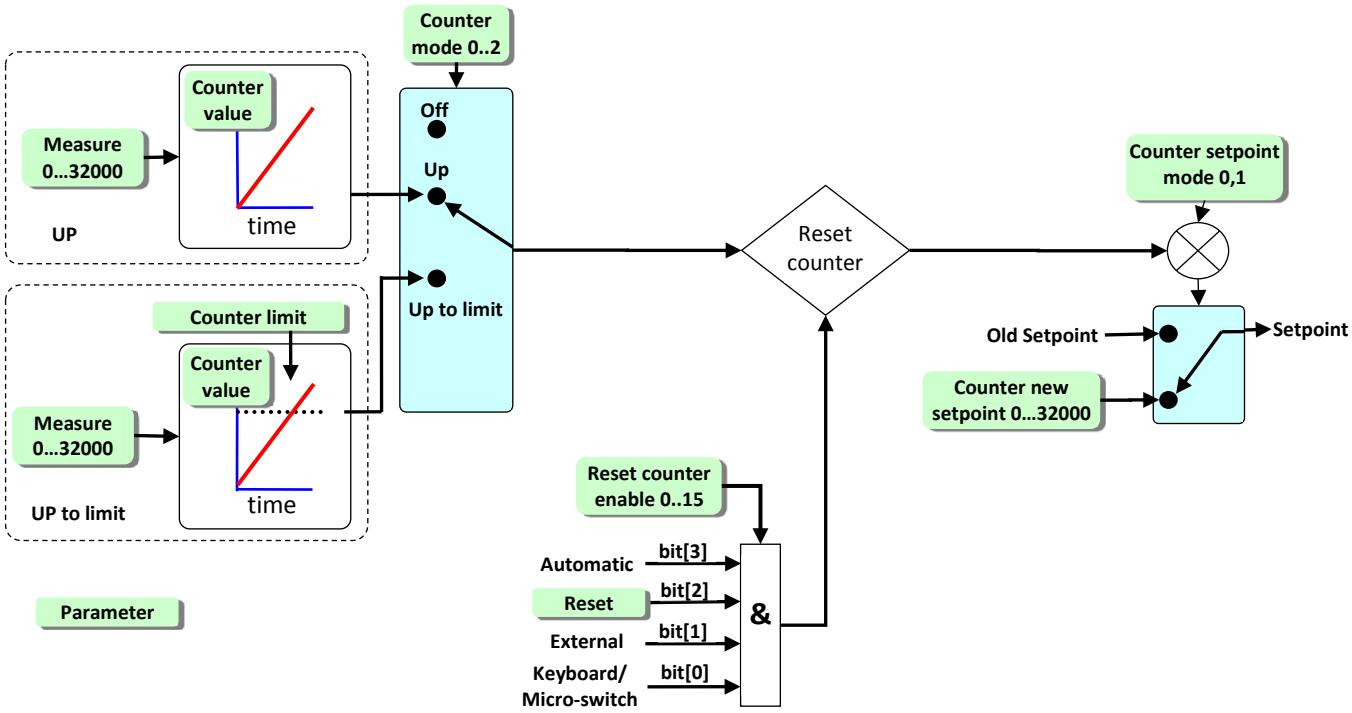
*) Standardmäßig sind alle Reset-Eingänge aktiviert, so dass dieser Befehl nicht unbedingt notwendig ist.

Der Alarm ist nun aktiv.
Der Status des Alarms kann über den Parameter alarm info überwacht werden.

Der Reset des Alarms erfordert den Befehl reset = 0 und dann reset = 2.

Um den Alarm zu deaktivieren, gehen Sie zum alarm mode „off“ über. Dadurch werden auch die Ausgänge zurückgesetzt.
Dies kann durch Senden des Befehls alarm mode = 0 erfolgen.

7 ZÄHLERPARAMETER



	Data Type	Range	read/write	Secured	DDE	Proc/par
7.1 COUNTER VALUE	float	0...10000000	RW	N	122	104/1

Tatsächlicher Zählerwert in der Einheit, die unter counter unit ausgewählt wurde. Der Wert ist ein gleitender Wert (float) in der 32-Bit-„single precision"-Darstellung nach IEEE-754.

	Unsigned char	0...2	RW	N	130	104/8
7.2 COUNTER MODE						

Mögliche Zählermodi für ein Gerät:

Value	Description
0	Off
1	counting upwards continuously
2	counting up to limit (batch counter)

Der Standardwert ist 0.

	Unsigned char	0...1	RW	N	126	104/5
7.3 COUNTER SETPOINT MODE						

Ermöglicht eine Sollwertänderung bei Erreichen des Zählergrenzwerts/Batch (bis zum Reset). Der Standardwert ist 0.

Value	Description
0	no setpoint change at batch limit allowed
1	setpoint change at batch limit allowed

7.4 COUNTER NEW SETPOINT	Unsigned int	0…32000	RW	N	127	104/6

Neuer/sicherer Sollwert bei Erreichen des Zählergrenzwerts/Batch (bis zum Reset). Siehe „measure“ für den Bereich. Normalerweise wird dieser Wert auf 0 % eingestellt.

7.5 COUNTER LIMIT	float	0…9999999	RW	N	124	104/3

Zählergrenzwert/Batch in der Einheit, die unter counter unit ausgewählt wurde. Der Wert ist ein gleitender Wert (float) in der 32-Bit-„single precision“-Darstellung nach IEEE-754. Die Standardeinstellung ist 0 In.

7.6 COUNTER UNIT INDEX	Unsigned char	0…13	RW	N	123	104/2

Dieser Parameter bietet Zugriff auf die begrenzte Einheitentabelle, die für Instrumente des Typs MBC-II und MBC3 verfügbar ist.

Counter unit index dient als Hinweis für die Auswahl einer zutreffenden Auswerteeinheit (siehe nachstehende Liste).

		counter unit index table (limited unit table)												
		0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
Sensor Type	1	l	mm3	ml	cm3	ul	m3								
	2	g	mg	ug	kg										
	3	ln	mm3n	mln	cm3n	uln	dm3n	m3n	uls	mm3s	mls	cm3s	ls	dm3s	m3s

Erläuterung der Sensortypnummer:

nr	Sensor type
0	pressure (no counting allowed)
1	liquid volume
2	liquid/gas mass
3	gas volume
4	other sensor type (no counting allowed)

7.7 COUNTER UNIT	unsigned char[4]	string	RW	N	128	104/7

Dieser Parameter bietet Zugriff auf die erweiterte Zählereinheitentabelle, die nur für Instrumente des Typs MBC3 verfügbar ist.

Bei Instrumenten des Typs MBC-II kann dieser Parameter nur gelesen werden.

Bei Instrumenten des Typs MBC3 kann dieser Parameter gelesen und geschrieben werden.
Die einfachste Weise, eine Einheit im MBC3-Instrument zu ändern, ist die Eingabe der benötigten Einheit aus der nachstehenden Tabelle.

„Counter unit“ zeigt den Namen der durch „counter unit index“ eingestellten Einheit an. Hier kann ebenfalls eine gültige „counter unit“ (zum Beispiel ln) eingegeben werden, wodurch sich der „counter unit index“ ändert.
Bei Instrumenten des Typs MBC3 ist der Parameter nicht gesichert.

	Extended counter unit table						
Mass	ug	mg	g	kg			
Custom volume	ul	ml	l	mm3	cm3	dm3	m3
Normal volume	uln	mln	ln	mm3n	cm3n	dm3n	m3n
Standard volume	uls	mls	ls	mm3s	cm3s	dm3s	m3s

7.8 RESET COUNTER ENABLE	Unsigned char	0…15	RW	N	157	104/9

Mögliche Optionen für den Zähler-Reset:

	Automatic	**Reset par 114**	**External***	**Keyboard/ micro-switch**
Value	**bit[3]**	**bit[2]**	**bit[1]**	**bit[0]**
0	0	0	0	0
1	0	0	0	1
2	0	0	1	0
3	0	0	1	1
4	0	1	0	0
5	0	1	0	1
6	0	1	1	0
7	0	1	1	1
8	1	0	0	0
9	1	0	0	1
10	1	0	1	0
11	1	0	1	1
12	1	1	0	0
13	1	1	0	1
14	1	1	1	0
15	1	1	1	1

**Extern wird bei Instrumenten des Typs MBC-II und MBC3 nicht verwendet.*

7.9 COUNTER CONTROLLER OVERRUN CORRECTION	float	0…3.40282E+38	RW	N	274	104/10

Nur bei CORI-FLOW Instrumenten.

7.10 COUNTER CONTROLLER GAIN	float	0…3.40282E+38	RW	N	275	104/11

Nur bei CORI-FLOW Instrumenten.

7.11 VERWENDUNG EINES ZÄHLERS (BEISPIEL)

Die Verwendung der Zählfunktion erfordert drei Schritte:
1. Vorbereitung des Instruments (Einstellen der richtigen Werte für den Modus, Grenze usw.)
2. Überwachung des alarm info-Bytes (informiert darüber, welcher Alarm aufgetreten ist)
3. Rücksetzung (Reset) des Zählers (initialisiert den Zähler neu und stellt den Ausgang wieder auf die normalen Werte ein)

7.11.1 Verwendung eines Batch-Zählers

Das gemessene Signal wird in die Zeit integriert, wobei auf eine bestimmte vom Benutzer festgelegte Grenze geprüft wird.

Beispiel	**Über die DDE-Links folgende Parameterwerte senden:**		
	Aktion	**Parameter**	**Wert**
Der Batch ist bei 1000 ln erreicht.	senden an	Counter limit	1000.0
Bei Erreichen des Grenzwerts neuer Sollwert = 0 % (Ventil sollte geschlossen sein).	senden an	Counter setpoint mode	1
	senden an	Counter new setpoint	0
Reset über BUS/RS232 oder mittels Tastatur/Mikroschalter.	senden an	Reset counter enable *	5
Zähler auf Batch-Zähler einstellen.	senden an	Counter mode	2

**) Standardmäßig sind alle Reset-Eingänge aktiviert, so dass dieser Befehl nicht unbedingt notwendig ist.*

Der Zähler ist nun aktiv.
Der Status des Alarms/Zählers kann über den Parameter alarm info überwacht werden.

Der Reset des Zählers erfordert den Befehl reset = 0 und dann reset = 3.

Um den Zähler zu deaktivieren, gehen Sie zum counter mode „off“ über. Dadurch werden auch die Ausgänge zurückgesetzt.
Dies kann durch Senden des Befehls counter mode = 0 erfolgen.

8 IDENTIFIKATIONSPARAMETER

	Data Type	Range	read/write	Secured	DDE	Proc/par
8.1 SERIAL NUMBER	unsigned char[20]	String	RW	Y	92	113/3
Dieser Parameter besteht maximal aus einer 20-Byte-Zeichnefolge mit der Seriennummer des Instruments für die Identifikation. Beispiel: „M11202123A“						
8.2 BHTMODEL NUMBER	unsigned char[]*	String	RW	Y	91	113/2
Zeichenfolge mit Informationen zur Modellnummer des Instruments von Bronkhorst. *Bei Typ MBC-II Länge = 23 Bytes, bei Typ MBC3 Länge = 27 Bytes						
8.3 FIRMWARE VERSION	unsigned char[6]	String	R	Y	105	113/5
Versionsnummer der Firmware. Beispiel: „V1.10b“						
8.4 USERTAG	unsigned char[16]	String	RW	Y	115	113/6
Benutzerdefinierbare Alias-Zeichenfolge. Mit maximal 16 Zeichen kann der Benutzer dem Instrument einen eigenen Hinweisnamen zuweisen. Es wird empfohlen, den Namen bei Verwendung von Anzeige- und Regelmodulen der Reihe E-7000 auf 7 Zeichen zu beschränken. Diese Module können den Hinweisnamen eines Instruments nur maximal 7-stellig anzeigen. Beispiel: „Raum1s6“						
8.5 CUSTOMER MODEL	unsigned char[16]	String	RW	Y	93	113/4
Zeichenfolge mit kundenspezifischen Informationen zum Modell des digitalen Instruments. Diese Zeichenfolge kann von Bronkhorst verwendet werden, um der Modellnummer zusätzliche Informationen hinzuzufügen.						

8.6 IDENTIFICATION NUMBER	unsigned char	0…255	RW	Y	175	113/12

Identifikationsnummer des (digitalen) Geräts/Instruments von Bronkhorst (Hinweis).
Siehe nachstehende Liste:

Value	Type	Description
0	UFO?	Unidentified FLOW-BUS Object
1	RS232	RS232/FLOW-BUS interface
2	PC/ISA	PC(ISA) interface
3	ADDA4	ADDA4 (4 channels)
4	R/C	R/C-module, 32 channels
5	T/A	T/A-module
6	ADDA1	1 channel ADDA converter module
7	DMFC	Digital Mass Flow Controller
8	DMFM	Digital Mass Flow Meter
9	DEPC	Digital Electronic Pressure Controller
10	DEPM	Digital Electronic Pressure Meter
11	ACT	Single Actuator
12	DLFC	Digital Liquid Flow Controller
13	DLFM	Digital Liquid Flow Meter
14	DSCM-A	Digital Single Channel Module for Analog instruments
15	DSCM-D	Digital Single Channel Module for Digital instruments
16	FRM	FLOW-BUS Rotor Meter (calibration-instrument)
17	FTM	FLOW-BUS Turbine Meter (calibration-instrument)
18	FPP	FLOW-BUS Piston Prover/tube (calibration-instrument)
19	F/A	special version of T/A-module
20	DSCM-E	Digital Single Channel Module for Evaporator
21	DSCM-C	Digital Single Channel Module for Calibrators
22	DDCM-A	Digital Dual Channel Module for Analog instruments
23	DMCM-D	Digital Multi Channel Module for Digital instruments
24	PRODPS	PROFIBUS DP / FLOW-BUS -slave interface
25	FCM	FLOW-BUS Coriolis meter
26	FBI	FLOW-BUS Balance Interface
27	CORIFC	(mini) CORI-FLOW Controller
28	CORIFM	(mini) CORI-FLOW Meter
29	FICC	FLOW-BUS Interface Climate Control
30	IFI	Instrument FLOW-BUS interface
31	KFI	Keithley FLOW-BUS Interface
32	FSI	FLOW-BUS Switch Interface
33	MSCI	Multi Sensor/Controller Interface
34	APP-D	Active Piston Prover (calibration-instrument)
35	LFI	Leak tester FLOW-BUS Interface

8.7 DEVICE TYPE	unsigned char[6]	String	R	N	90	113/1

Zeichenfolge mit Informationen zum Gerätetyp. Zeichenfolge mit max. 6 Zeichen der Beschreibungen in der Tabelle oben.

9 SPEZIELLE PARAMETER

	Data Type	Range	read/write	Secured	DDE	Proc/par
9.1 RESET	Unsigned char	0…5	W	N	114	115/8

Parameter zum Zurücksetzen von Programm, Zähler oder Alarmen. Der Standardwert ist 0.

Value	Description
0	no reset
1	reset counter value (no mode change) or common reset
2	reset alarm
3	restart batch counter
4	reset counter value (counter off)
5	reset module (soft reset)
6	reset alarm info error bit (bit 0) See 'Alarm info'
7	reset alarm info warning bit (bit 1) See 'Alarm info'

Um sicherzustellen, dass der Parameter akzeptiert wird, senden Sie zuerst eine 0.

9.2 INIT / RESET	Unsigned char	0…255	RW	N	7	0/10

(🔑 Schlüsselparameter)

Sicherheitsschlüsselbefehl für Initialisierung und Reset der Netzwerk-/Parametereinstellungen.
Die Einstellung auf 64 aktiviert die Änderung gesicherter Parameter. Die Einstellung auf 82 oder 0 deaktiviert die Änderung gesicherter Parameter.

Beim Hochfahren eines Instruments wird dieser Wert automatisch auf 82 gesetzt.

9.3 WINK	Unsigned char	0…9	W	N	1	0/0

Ein unsigned char im Bereich „0...9" für diesen Parameter lässt das betreffende Instrument einige Sekunden blinken, um dessen physische Positionierung zu erkennen. Die Art des Blinkens hängt vom Instrument ab. Entweder blinken die rote und grüne LED im Wechsel oder spezielle Zeichen auf einer Anzeige. Die Standardeinstellung ist 0.

9.4 IOSTATUS	Unsigned char	0…255	RW	🔑 Y	86	114/11

Der Parameter IOStatus (Parameter 86) dient zum Auslesen und Aktivieren/Deaktivieren der physikalischen Jumper und des Mikroschalters.

Bit	Decimal Value	Explanation	Read/Write	Default
0	1	true = read 'special purpose' jumper	RW	1
1	2	not used		1
2	4	true = read 'analog mode jumper'	RW	1
3	8	true = read 'micro switch'	RW	1
4	16	special purpose jumper off/on	R(W)	(0)
5	32	internal initialization jumper off/on	R(W)	(0)
6	64	analog mode jumper off/on	R(W)	(0)
7	128	micro switch off/on	R	

Für die Bits 4, 5 und 6 kann der Jumper ein echter Jumper auf der Platine oder ein virtueller Jumper (Typ MBC3) sein.
Bei einem echten Jumper werden die Bits 4, 5 und 6 von der Platine ausgelesen.
Bei einem virtuellen Jumper werden die Bits 4, 5 und 6 von der Firmware gesetzt (Typ MBC3).

9.4.1 Beispiele für die Verwendung des Parameters IOStatus

- Wenn der analoge Jumper gesetzt ist, beträgt der Wert von Parameter 86: 1+2+4+8+64 = 79
- Um den Mikroschalter auszuschalten, muss Bit 3 auf false stehen. Hierbei beträgt der Wert von Parameter 86: 1+2+4 = 7
- Um den analogen Jumper auszuschalten, muss Bit 2 auf false stehen. Hierbei beträgt der Wert von Parameter 86: 1+2+8= 11

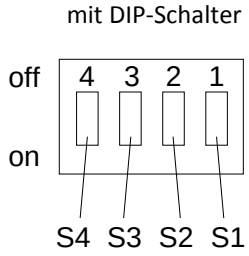
Bit 2 = 0 (analogen Jumper nicht auslesen)
Beim Einschalten des Instruments wird der Jumper nicht ausgelesen.
Der Regelmodus behält den Wert bei, der vor dem Ausschalten zugewiesen war. Nur wenn der Regelmodus vor dem Ausschalten auf den Wert 5, 9, 18 oder 19 gesetzt wird, schaltet der Regelmodus auf 0 (digital).

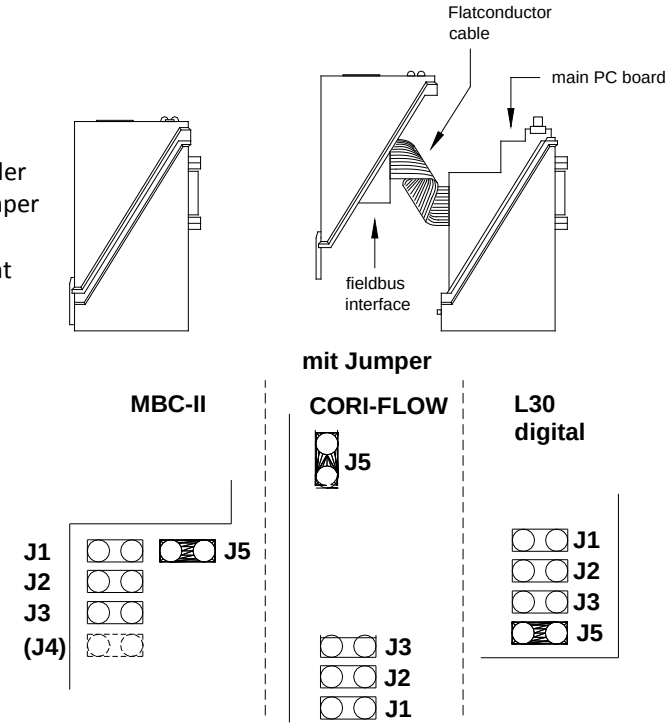
Bit 2 = 1 (analogen Jumper auslesen)
Beim Einschalten des Instruments wird der Jumper ausgelesen. Nur wenn der Regelmodus vor dem Ausschalten auf den Wert 0, 1, 5, 9, 18 oder 19 gesetzt wird, schaltet der Regelmodus auf:
- 0 (digital), wenn Jumper 2 nicht platziert ist.
- 1 (analoger Eingang), wenn Jumper 2 platziert ist.

9.4.2 Beispiele für die Verwendung echter Jumper (Typ MBC-I und MBC-II)

Im normalen Betrieb ist es nicht notwendig, die Einstellungen der Jumper zu ändern. Ist dies unvermeidlich, erreicht man die Jumper ‚indem man das Oberteil des Gehäuses entfernt.
Das Öffnen des Gehäuseoberteils sollte nur mit größter Vorsicht erfolgen, da die Verbindung zwischen Feldbus und

Hauptplatine durch ein Flachbandkabel hergestellt wird.
Mit jedem Jumper oder Schalter können bestimmte Einstellungen vorgenommen werden, indem wie nachstehend dargestellt ein Paar Pins durch eine Brücke verbunden oder einer der DIP-Schalter geschaltet wird.





Schalter	Jumper	IOStatus-Bit	Wenn platziert (on)	Wenn nicht platziert (off)	Bemerkungen
S2	J1	5	Beim Einschalten werden die Standard-einstellungen aus dem EPROM geladen.	Beim Einschalten werden die Einstellungen aus dem nichtflüchtigen Speicher geladen.	⚠ *Wenn S2 platziert ist, werden alle Einstellungen gelöscht, auch die Werkskalibrierung.*
S3	J2	6	Beim Einschalten wird der analoge Eingang als Standardsollwert für den Regler verwendet.	Beim Einschalten wird der digitale (Bus-)Eingang als Standardsollwert für den Regler verwendet.	Die Einstellung hängt davon ab, wie das Instrument bestellt wurde. Sie kann während des normalen Betriebs mit dem Parameter „control Mode“ geändert werden. Beim nächsten Einschalten jedoch fragt der Regler erst wieder die Jumper nach der Sollwertquelle ab.
S4	J3	4	reserviert		
-	J4		reserviert		Nicht immer vorhanden
S1	J5		Normale RS232-Kommunikation	Instrument im FLASH-Modus	

9.4.3 Beispiel für die Verwendung des virtuellen Analogmodus-Jumpers (Typ MBC3)

MBC3-Instrumente sind an dem links unten auf dem Typenschild platzierten „MBC3“ zu erkennen (siehe Beispiel im Kapitel „MULTIBUSTYPEN“).

Beim Einschalten eines Instruments bestimmt der virtuelle Analogmodus-Jumper (Bit 6 von Parameter 86), ob das Instrument auf den Regelmodus „Analoger Eingang“ (analog) oder „BUS/RS232“ (digital) eingestellt wird.

Die typischen Werte für den Parameter 86 (IOStatus) sind:
Wert: 79 - Regelmodus: Analoger Eingang (analog)
Wert: 15 - Regelmodus: BUS/RS-232 (digital)

Beispiel:
Beispiel für die Verwendung der FLOWDDE-Serversoftware zum Ändern des Regelmodus von „Analoger Eingang“ in „BUS/RS-232“.

Starten Sie die FLOWDDE-Serversoftware, öffnen Sie die Kommunikation und schreiben und lesen Sie die Parameter wie nachstehend empfohlen.

- FlowDDE-Serversoftware: Menü „Flow-BUS“ → „Test Flow-BUS and DDE“

Wählen Sie bei „Test FLOW-BUS“ Ihren Kanal und Parameter (siehe unten):
- Parameter 7: initreset → Wert 64 schreiben (tatsächlicher Wert ist 82)
- Parameter 7 (initreset) → Parameter lesen und Wert prüfen

- Parameter 86: (IOStatus) → Wert 15 schreiben (tatsächlicher Wert ist 79)
- Parameter 86: (IOStatus) → Parameter lesen und Wert prüfen

- Parameter 7: initreset → Wert 82 schreiben (tatsächlicher Wert ist 64)
- Parameter 7 (initreset) → Parameter lesen und Wert prüfen

Nun wird Bit 6 von Parameter 86 auf null gesetzt, und beim Einschalten wird der Regelmodus auf „RS232/BUS“ eingestellt.

Bei einigen FLOWDDE-Serverversionen muss das Häkchen bei „Hide advance parameters“ im Menü „Server“ → „Settings“ von Flow-DDE entfernt werden, um auf den DDE-Parameter 86 (IOStatus) zugreifen zu können.

Wenn der tatsächliche Regelmodus nicht mit 0, 1, 9 oder 18 übereinstimmt, dann wird er nicht durch den virtuellen Analogmodus-Jumper überschrieben.

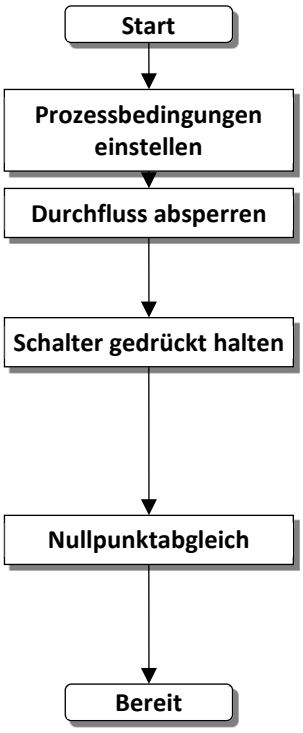
10 SPEZIELLE INSTRUMENTFUNKTIONEN

10.1 NULLPUNKTABGLEICH

Nicht anwendbar für: **EL-PRESS Serie (metallgedichtet)**
IN-PRESS Serie
LIQUI-FLOW Serie L10(I) / L20(I)
LIQUI-FLOW Serie L30

Mit dem Nullpunktabgleichverfahren können Abweichungen des Nullsignals am Sensor automatisch beseitigt werden. Dieses automatische Verfahren kann entweder über BUS/RS232 oder mit dem Schalter am Instrument gestartet werden.

10.1.1 Nullpunktabgleich mit dem Mikroschalter



Wärmen Sie das System auf, druckbeaufschlagen Sie es und füllen Sie das Instrument gemäß den Prozessbedingungen.

Stellen Sie sicher, dass kein Durchfluss im Instrument stattfindet, indem Sie die Ventile in der Nähe des Instruments schließen.

Drücken Sie den Mikroschalter (#) auf der Außenseite des Instruments, um den Nullpunktabgleich zu starten, wenn kein Durchfluss stattfindet. Halten Sie den Schalter (#) gedrückt, nach kurzer Zeit leuchtet die rote LED auf und erlischt wieder, dann leuchtet die grüne LED auf. Lassen Sie den Mikroschalter (#) nun los.

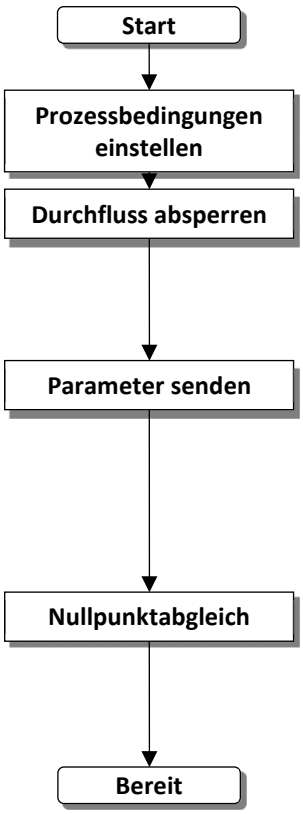
Der Nullpunktabgleich startet in dem Moment, wenn die grüne LED schnell blinkt. Der Nullabgleich wartet nun auf ein stabiles Signal und speichert den Nullpunkt. Wenn das Signal nicht stabil ist, dauert der Nullpunktabgleich länger (max. 180 Sek.) und der Wert, der Null am nächsten kommt, wird gespeichert. Das Verfahren dauert ca. 10 Sek. (bei CORI-FLOW ca. 120 Sek.). Stellen Sie immer sicher, dass bei Durchführung des Nullpunktabgleichs kein Durchfluss im Instrument stattfindet.

Wenn die Anzeige 0 % Signal anzeigt und die grüne LED wieder stetig leuchtet, ist der Nullpunktabgleich erfolgreich durchgeführt worden.

10.1.2 Nullpunktabgleich mit digitaler Kommunikation

Für den Nullpunktabgleich des Instruments müssen die folgenden Parameter verwendet werden:

Initreset	**[unsigned char, RW,0...255, DDEpar. = 7, Process/par. = 0/10]**
Control mode	**[unsigned char, RW,0...255, DDEpar. = 12, Process/par. = 1/4]**
Calibration mode	**[unsigned char, RW,0...255, DDEpar. = 58, Process/par. = 115/1]**



Wärmen Sie das System auf, druckbeaufschlagen Sie es und füllen Sie das Instrument gemäß den Prozessbedingungen.

Stellen Sie sicher, dass kein Durchfluss im Instrument stattfindet, indem Sie die Ventile in der Nähe des Instruments schließen.

Weisen Sie den Parametern die folgenden Werte in dieser Reihenfolge zu:

Initreset	64
Control mode	9
Calibration mode	255
Calibration mode	0
Calibration mode	9

Der Nullpunktabgleich startet in dem Moment, wenn die grüne LED schnell blinkt. Der Nullpunktabgleich wartet nun auf ein stabiles Signal und speichert den Nullpunkt. Wenn das Signal nicht stabil ist, dauert der Nullpunktabgleich länger und der Wert, der Null am nächsten kommt, wird gespeichert. Das Verfahren dauert ca. 10 Sek. Stellen Sie daher immer sicher, dass bei Durchführung des Nullpunktabgleichs kein Durchfluss im Instrument stattfindet.

Wenn die Anzeige 0 % Signal anzeigt und die grüne LED wieder stetig leuchtet, ist der Nullpunktabgleich erfolgreich durchgeführt worden. Auch der Parameter control mode wechselt wieder auf seinen ursprünglichen Wert. Weisen Sie dem Parameter initreset zuletzt die 0 zu.

Dieser Vorgang wird bereits während der Produktion bei Bronkhorst durchgeführt, kann auf Wunsch jedoch vor Ort wiederholt werden.

Führen Sie bei (mini) CORI-FLOW Instrumenten immer einen Nullpunktabgleich vor Ort durch.

10.2 WIEDERHERSTELLEN DER PARAMETEREINSTELLUNGEN

Alle eingestellten Parameterwerte in den Instrumenten sind in einem nichtflüchtigen Speicher hinterlegt, so dass sie beim Hochfahren immer zur Verfügung stehen. Einige Einstellungen können bei Bedarf jedoch auch nachträglich im Feld vom Benutzer geändert werden. Manchmal kann es auch notwendig sein, alle ursprünglichen Einstellungen wiederherzustellen. Aus diesem Grund wird bei der Endkontrolle im Werk auch ein Back-up aller Einstellungen in dem nichtflüchtigen Speicher hinterlegt. Dadurch ist möglich, diese ursprünglichen Werkseinstellungen jederzeit wiederherzustellen. Die Wiederherstellung der ursprünglichen Einstellungen kann entweder über den Mikroschalter auf dem Instrument oder durch einen Befehl über BUS/RS232 erfolgen. Nähere Anweisungen hierzu finden Sie im Kapitel zur manuellen Bedienung mit Mikroschalter und LEDs.

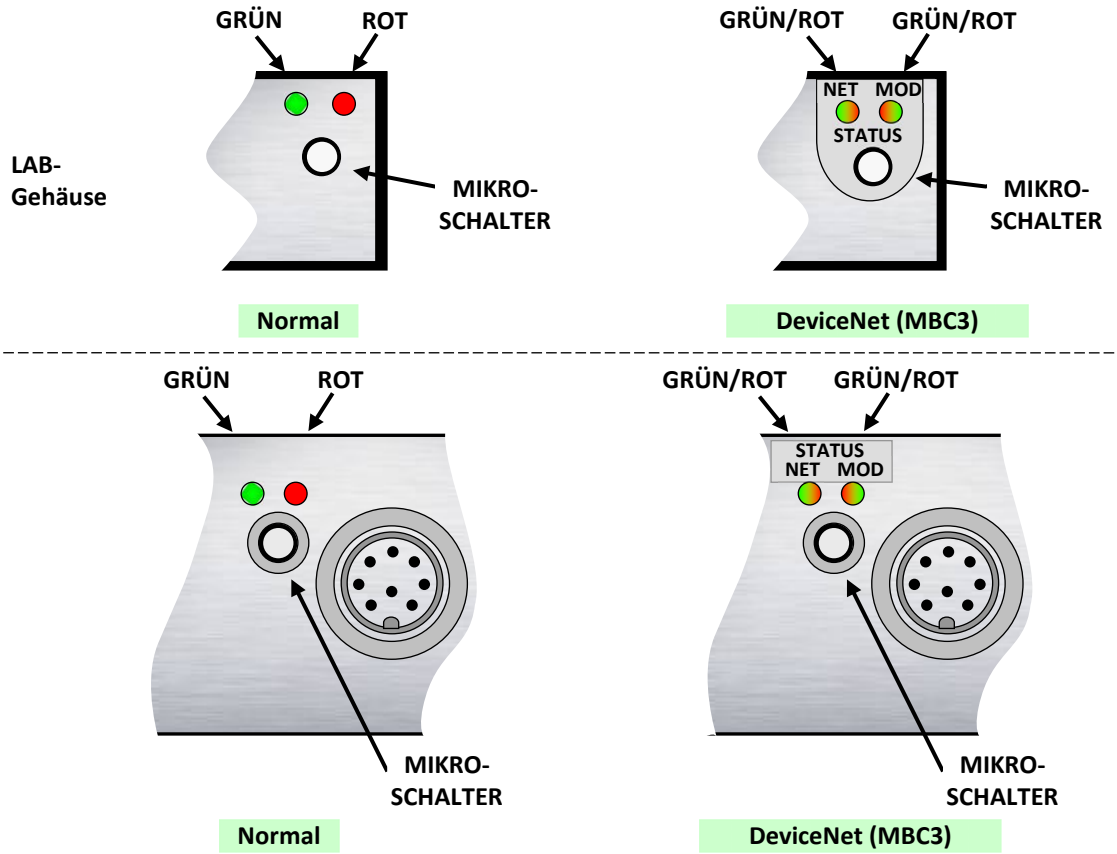
11 MANUELLE SCHNITTSTELLE: MIKROSCHALTER UND LEDS

11.1 ALLGEMEINES

Der Mikroschalter oben auf dem digitalen Instrument kann zur Auslösung bestimmter Gerätefunktionen verwendet werden. Wenn der Schalter gedrückt wird, beginnen die beiden LEDs einen Zyklus von verschiedenen Leuchtmustern. Der Schalter muss so lange gedrückt werden, bis die 2 LEDs das der gewünschten Funktion zugeordnete Leuchtmuster zeigen. Dann lässt man den Schalter los und hat damit die entsprechende Wahl getroffen.

Im Normalbetrieb (wenn der Schalter nicht gedrückt wird) dienen die grüne und rote LED zur Anzeige der Betriebsart bei digitalen Instrumenten (FLOW-BUS/PROFIBUS-DP/DeviceNet/Modbus/EhterCAT).

11.1.1 Positionen der LEDs und des Schalters



11.2 LED-ANZEIGEN

11.2.1 LED-Anzeigen der Betriebsart (ohne Betätigung des Schalters)

LED	Dauer	Bedeutung	
● Grün			
Aus	Dauerhaft	Abgeschaltet oder Programm außer Betrieb	
An	Dauerhaft	Normaler Betriebs-/Arbeitszustand	
Kurzes Blinken	0,1 Sek. an 2,0 Sek. aus	Initialisierungsmodus (Init reset = 73) Bei Typ MBC3: Keine Buskommunikation, sicherer Zustand aktiv.	
Normales Blinken	0,2 Sek. an 0,2 Sek. aus	Spezialfunktionsmodus Das Instrument führt gerade eine spezielle Funktion aus. Z.B. automatischer Nullpunktabgleich oder Selbsttest	
Langes Blinken	2,0 Sek. an 0,1 Sek. aus	Spezialmodus, siehe entsprechenden Feldbus für weitere Einzelheiten	
		FLOW-BUS	Nicht verwendet
		PROFIBUS-DP/Modbus	Nicht verwendet
		DeviceNet (MBC-II)	Ruhezustand
		DeviceNet (MBC3)	Siehe spezielle Tabelle unten
		EtherCAT	Nicht verwendet
● Rot			
Aus	Dauerhaft	Kein Fehler	
Kurzes Blinken	0,1 Sek. an 2,0 Sek. aus	Spezialmodus, siehe entsprechenden Feldbus für weitere Einzelheiten	
		FLOW-BUS	Node besetzt: Instrument neu installieren.
		PROFIBUS-DP	Kein Datenaustausch Zwischen Master und Slave. Automatische Wiederherstellung.
		Modbus	Daten werden empfangen oder gesendet
		DeviceNet (MBC-II)	Geringfügiger Kommunikationsfehler
		DeviceNet (MBC3)	Siehe spezielle Tabelle unten
		EtherCAT	Instrument is nicht im OP modus (siehe EtherCAT Handbuch für Details)
Normales Blinken	0,2 Sek. an 0,2 Sek. aus	Warnmeldung. Ein geringfügiger Fehler ist aufgetreten. Es wird empfohlen, der Ursache nachzugehen. Die Arbeit mit dem Instrument kann fortgesetzt werden. Siehe entsprechenden Feldbus für weitere Einzelheiten.	
		FLOW-BUS	Warten auf Kommunikation
		PROFIBUS-DP / Modbus	Keine Einzelheiten
		DeviceNet (MBC-II)	Bus ohne Spannung.
		DeviceNet (MBC3)	Siehe spezielle Tabelle unten
		EtherCAT	Nicht verwendet
Langes Blinken	2,0 Sek. an 0,1 Sek. aus	Siehe entsprechenden Feldbus für weitere Einzelheiten.	
		FLOW-BUS	Nicht verwendet
		PROFIBUS-DP	Ein gewünschten Parameter ist nicht verfügbar. Siehe Fehlersuche in Profibus-Handbuch.
		Modbus	Nur bei speziellen Serviceaufgaben.
		DeviceNet (MBC-II)	Schwerer Kommunikationsfehler; manuelles Eingreifen notwendig.
		DeviceNet (MBC3)	Siehe spezielle Tabelle unten
		EtherCAT	Fehler in Ethercat Konfiguration erkannt (Siehe EtherCAT Handbuch für Details)
An	Dauerhaft	Kritische Fehlermeldung. Im Instrument ist ein schwerer Fehler aufgetreten. Vor dem weiteren Gebrauch muss das Instrument gewartet werden.	
Wink-Modus ● Grün ● Rot ● Grün ● Rot im Wechsel			
Langsames Blinken	0,2 Sek. an 0,2 Sek. aus	Wink-Modus Durch einen über den FLOW-BUS gesendeten Befehl kann das Instrument mit den LEDs blinken, um seine Position in einem (großen) System anzuzeigen.	
Normales Blinken	1,0 Sek. an 1,0 Sek. aus	Alarmanzeige: Minimumalarm, Grenze/Maximumalarm; Alarm beim Hochfahren oder Grenzwertüberschreitung oder Batch erreicht.	
Schnelles Blinken	0,1 Sek. an 0,1 Sek. aus	Schalter wurde losgelassen, ausgewählte Aktion gestartet.	

11.2.2 LED-Anzeigen der Betriebsart (DeviceNet MBC3)

Für diesen Zustand	LED	Bedeutung
Netzwerkstatus-LED (NET)		
Keine Spannung/ Nicht online	Aus	Das Gerät ist nicht online. • Das Gerät hat den Dup_MAC_ID-Test noch nicht abgeschlossen. • Es liegt u.U. keine Spannung am Gerät an, siehe Modulstatus-LED. • Kein Netzwerk vorhanden.
Verbindung OK, online, Verbindung hergestellt	An ● grün	Das Gerät ist online und hat die Verbindungen hergestellt. • Bei einem Gerät der Gruppe 2 bedeutet dies, dass das Gerät einem Master zugewiesen ist.
Online, Keine Verbindung hergestellt	Aufleuchten ● grün 0,5 Sek. an 0,5 Sek. aus	Das Gerät ist online, hat aber keine Verbindungen hergestellt. • Das Gerät hat den Dup_MAC_ID-Test bestanden, ist online, hat aber keine Verbindungen zu anderen Nodes hergestellt. • Bei einem Gerät der Gruppe 2 bedeutet dies, dass das Gerät keinem Master zugewiesen ist.
Verbindungs-Time-out	Aufleuchten ● rot 0,5 Sek. an 0,5 Sek. aus	An mindestens einer E/A-Verbindung ist eine Time-out-Situation eingetreten.
Kritischer Verbindungsfehler	An ● rot	Ausgefallenes Kommunikationsgerät. Das Gerät hat einen Fehler festgestellt, der seine Kommunikation mit dem Netzwerk verhindert. (Doppelte MAC-ID oder Bus aus)
Modulstatus-LED (MOD)		
Keine Spannung	Aus	Es liegt keine Spannung am Gerät an.
Gerät in Betrieb	An ● grün	Das Gerät arbeitet im normalen Betrieb.
Gerät im Stand-by (Gerät muss in Betrieb genommen werden)	Aufleuchten ● grün 0,5 Sek. an 0,5 Sek. aus	Das Gerät muss aufgrund fehlender, unvollständiger oder falscher Konfiguration in Betrieb genommen werden. Das Gerät kann im Stand-by-Zustand sein.
Nicht behebbarer Fehler	An ● rot	Das Gerät hat einen nicht behebbaren Fehler und muss u.U. ausgetauscht werden.
Gerät im Selbsttest	Aufleuchten rot/grün 0,5 Sek. an 0,5 Sek. aus	Das Gerät führt einen Selbsttest durch.
Sequenz der Modul- und Netzwerkstatus-LEDs beim Hochfahren		
Netzwerk-LED (NET)	Aus	
Modul-LED (MOD)	● grün	0,25 Sek.
Modul-LED (MOD)	● rot	0,25 Sek.
Modul-LED (MOD)	● grün	
Netzwerk-LED (NET)	● grün	0,25 Sek.
Netzwerk-LED (NET)	● rot	0,25 Sek.
Netzwerk-LED (NET)	Aus	

11.2.3 LED-Anzeigen bei Betätigung des Mikroschalters im Normalbetrieb eines Instruments

Wenn der Schalter gedrückt wird, werden beide LEDs für die Funktionsauswahl ausgeschaltet. Solange der Schalter gedrückt gehalten wird, ändert sich die Anzeige durch die 2 LEDs alle 4 Sekunden. In dem Moment, in dem der Benutzer die LED-Anzeige (d.h. das Leuchtmuster) für die gewünschte Funktion erkennt, muss er den Schalter loslassen. Damit ist die gewünschte Funktion aktiviert.

LED		Dauer	Bedeutung	
Grün	**Rot**			
Aus	Aus	0…1 Sek.	Irrtümliches kurzes Drücken des Schalters führt nicht zu unerwünschten Reaktionen des Instruments.	
Aus	Aus	1…4 Sek.	Bei Min/Max-Alarm oder erreichtem Batch durch den Zähler: Reset des Alarms (nur, wenn Reset über die Tastatur freigegeben wurde) Siehe entsprechenden Feldbus für weitere Einzelheiten.	
			FLOW-BUS	Bei besetzter Adresse: Automatische Installation am FLOW-BUS.
			PROFIBUS-DP / Modbus	Nicht verwendet
			DeviceNet (MBC-II)	Nicht verwendet
			DeviceNet (MBC3)	Nicht verwendet
			EtherCAT	Nicht verwendet
Aus	An	4…8 Sek.	Reset des Instruments Das Instrumentprogramm wird neu gestartet und alle Warn- und Fehlermeldungen werden gelöscht. Während des Neustarts führt das Instrument einen Selbsttest durch.	
An	Aus	8…12 Sek.	Automatischer Nullpunktabgleich Das Instrument wird für die Messung des Nulldurchflusses neu abgeglichen (gilt nicht für Druckmesser/-regler) HINWEIS: Vorher sicherstellen, dass kein Durchfluss vorhanden ist und das Gerät seit mindestens 30 Minuten unter Spannung steht!	
An	An	12…16 Sek.	Einstellen des Instruments auf den FLASH-Modus Dieser Modus wird dadurch angezeigt, dass beide LEDs bei normaler Spannungsversorgung aus sind.	

11.2.4 LED-Anzeigen bei Betätigung des Mikroschalters beim Hochfahren

Hier wird beschrieben, welche Anzeigen für Funktionen beim Hochfahren des Instruments möglich sind. Dahin gelangt man, indem zuerst der Schalter gedrückt und dann während des Drückens die Spannung angelegt wird. Diese Maßnahmen haben einen eher „initialisierenden“ Einfluss auf das Instrument.

LED		Dauer	Bedeutung	
Grün	**Rot**			
Aus	Aus	0…4 Sek.	Keine Aktion Irrtümliches kurzes Drücken des Schalters führt nicht zu unerwünschten Reaktionen des Instruments.	
Aus	Normales Aufleuchten 0,2 Sek. an, 0,2 Sek. aus	4…8 Sek.	Wiederherstellung der Parameter Alle Parametereinstellungen (außer Feldbuseinstellungen) werden auf die Werte bei der Endkontrolle von BHT wiederhergestellt.	
Normales Aufleuchten 0,2 Sek. an, 0,2 Sek. aus	Aus	8…12 Sek.	Siehe entsprechenden Feldbus für weitere Einzelheiten.	
			FLOW-BUS	Automatische Installation am Bus. Das Instrument installiert sich selbst unter einer (neuen) freien Node-Adresse auf dem FLOW-BUS.
			PROFIBUS-DP / Modbus	Nicht verwendet
			DeviceNet (MBC-II)	Nicht verwendet
			DeviceNet (MBC3)	Nicht verwendet
			EtherCAT	Nicht verwendet

Normales Aufleuchten 0,2 Sek. an, 0,2 Sek. aus	Normales Aufleuchten 0,2 Sek. an, 0,2 Sek. aus	12…16 Sek.	Bei Instrumenten des Typs MBC-II wird die Standardadresse sofort eingestellt. Die Standardadresse wird nach Verlassen dieses Modus (ca. 60 Sek.) eingestellt. Siehe entsprechenden Feldbus für die Standard-Installationsadresse:	
			FLOW-BUS	Node-address = 0
			PROFIBUS-DP	Station address = 126
			DeviceNet	MAC-ID = 63
			Bei Instrumenten des Typs MBC3 ist der „Konfigurationsmodus“ aktiviert.*	

**Instrumente des Typs MBC3 haben eine zusätzliche Funktion für die Fern-/manuelle Installation. Außerdem werden die Baudrate und der Bustyp für den Hauptanschluss wieder auf die Standardwerte von 38K4 bzw. Typ RS232 zurückgesetzt.*
Dies wird „Konfigurationsmodus“ genannt.

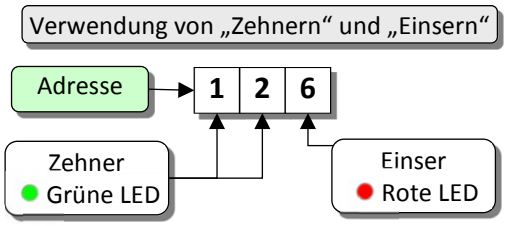
11.3 MIKROSCHALTERBETÄTIGUNG ZUM ANZEIGEN/EINSTELLEN VON BUSADRESSE/MAC-ID UND BAUDRATE

11.3.1 Allgemeines

Der Mikroschalter kann für mehrere Funktionen verwendet werden. Die Funktion, die er aktiviert, kann von dem vorhandenen Feldbus abhängen. Betätigen Sie den Mikroschalter immer in Kombination mit den LEDs, um Fehler zu verhindern. Die folgenden Funktionen können mit dem Mikroschalter aktiviert werden.

- Einstellen des Instruments auf die Standardinstallationsadresse/MAC-ID
- Anzeigen der Busadresse/MAC-ID und Baudrate
- Ändern der Busadresse/MAC-ID und Baudrate
- Anzeigen des Regelmodus
- Ändern des Regelmodus

Zum Anzeigen oder Ändern der Einstellungen über den Mikroschalter und die LEDs kann die Nummer in „Zehner“ und „Einser“ aufgeteilt werden. Der „Zehner“ ist der linke Teil der Nummer, der „Einser“ ist die rechte Dezimale der Nummer.



Die einfachste Weise, eine Adresse/Baudrate einzustellen, ist die Verwendung der Drehschalter am Instrument (falls vorhanden). Zu bedenken ist, dass die Drehschaltereinstellung die Softwareeinstellung beim Hochfahren aufhebt, wenn sich die Schalter nicht in der Softadressposition befinden.

11.3.2 Anzeigen der Busadresse/MAC-ID und Baudrate

Ein kurzes dreimaliges Drücken des Schalters im Abstand von max. 1 Sekunde im normalen Betriebs-/Arbeitszustand bringt das Instrument dazu, seine Busadresse/MAC-ID und Baudrate zu signalisieren. Für die Anzeige der Busadresse/MAC-ID blinkt die grüne LED die Anzahl der Zehner und die rote LED die Anzahl der Einser in der Nummer. Für die Anzeige der eingestellten Baudrate blinken beide LEDs. Die Blinkzeichen werden „Zählblinkzeichen" genannt und haben das Leuchtmuster 0,5 Sek. an, 0,5 Sek. aus.

LED-Anzeigen für Busadresse/MAC-ID und Baudrate (Schalter dreimal kurz drücken)			
LED	**LED**	**Dauer**	**Bedeutung**
Grün	**Rot**		
Anzahl der Zählblinkzeichen (0...12)	Aus	0 ... 12 Sek. maximal	Zehner in der Busadresse/MAC-ID für das Instrument
Aus	Anzahl der Zählblinkzeichen (0...9)	0 ... 9 Sek. maximal	Einser in der Busadresse/MAC-ID für das Instrument
Anzahl der Zählblinkzeichen (0...10)	Anzahl der Zählblinkzeichen (0...10)	0 ... 10 Sek. maximal	Eingestellte Baudrate für das Instrument

Der Wert Null wird durch eine Periode von 1 Sek. aus (0,5 Sek. aus + 0,5 Sek. aus) signalisiert.

Beispiele:

- Für die Busadresse/MAC-ID 35 blinkt die grüne LED 3 Mal und die rote LED 5 Mal.
- Für die Busadresse/MAC-ID 20 blinkt die grüne LED 2 Mal und die rote LED 0 Mal.
- Für die Busadresse/MAC-ID 3 blinkt die grüne LED 0 Mal und die rote LED 3 Mal.
- Für die Busadresse 126 blinkt die grüne LED 12 Mal und die rote LED 6 Mal.

Baudrate-Indextabelle für die Anzeige der LEDs (in Baud)									
FLOW-BUS		**PROFIBUS-DP**		**DeviceNet**		**Modbus**		**EtherCAT**	
1	187500	0	nicht gefunden	1	125000	1	9600	1	100000000
2	400000*	1	9600	2	250000	2	19200		
		2	19200	3	500000	3	38400		
		3	45450			4	57600*		
		4	93750			5	115200*		
		5	187500						
		6	500000						
		7	1500000						
		8	3000000						
		9	6000000						
		10	12000000						

**Instrumente des Typs MBC3 verfügen über zusätzliche Baudraten für verschiedene Feldbusse.*

EtherCAT Bus-Adresse ist immer '0'.

Beispiele:

- Zur Signalisierung einer Profibus-DP-Baudrate von 12000000 Baud blinken beide LEDs 10 Mal.
- Zur Signalisierung einer DeviceNet -Baudrate von 250000 Baud blinken beide LEDs 2 Mal.

11.3.3 Ändern der Busadresse/MAC-ID und Baudrate

Hierzu ist ein kurzes fünfmaliges Drücken des Schalters im Abstand von max. 1 Sekunde im normalen Betriebs-/ Arbeitszustand notwendig. Innerhalb des Time-out-Zeitrahmens von 60 Sekunden kann mit dem Ändern der Busadresse/MAC-ID des Instruments begonnen werden. Bei bestimmten Feldbussystemen muss außerdem die Baudrate ausgewählt werden. Andere Feldbussysteme habe nur eine Baudrate oder die Baudrateneinstellung des Masters wird automatisch übernommen. In diesen Fällen ist eine Auswahl der Baudrate nicht nötig und kann übersprungen werden.

Vorgehensweise zum Ändern der Busadresse/MAC-ID und Baudrate				
Schritt	**Aktion**	**Signal**	**Dauer**	**Handhabung**
1	Start			Schalter im normalen Betriebs-/Arbeitszustand im Abstand von max. 1 Sekunde 5x kurz drücken.
2	Einstellen der Zehner der Busadresse/ MAC-ID	● grüne LED blinkt 0,1 Sek. an 0,1 Sek. aus Zählblinkzeichen starten bei Schalterbetätigung: 0,5 Sek. an, 0,5 Sek. aus	Time-out: 60 Sek.	Schalter drücken und grüne Blinkzeichen für die Zehner der Busadresse/MAC-ID zählen. Loslassen, wenn die gewünschte Anzahl gezählt wurde. Es wird bis max. 12 hochgezählt und dann wieder bei 0 begonnen. Missglückt die Zählung, Schalter gedrückt halten und noch einmal neu zählen.
3	Einstellen der Einser der Busadresse/ MAC-ID	● rote LED blinkt 0,1 Sek. an, 0,1 Sek. aus Zählblinkzeichen starten bei Schalterbetätigung: 0,5 Sek. an, 0,5 Sek. aus	Time-out: 60 Sek.	Schalter drücken und rote Blinkzeichen für die Einser der Busadresse/MAC-ID zählen. Loslassen, wenn die gewünschte Anzahl gezählt wurde. Es wird bis max. 9 hochgezählt und dann wieder bei 0 begonnen. Missglückt die Zählung, Schalter gedrückt halten und noch einmal neu zählen.
4	Einstellen der Baud-rate der Feldbus-kommunikation. Nur für bestimmte Feldbustypen, z.B. DeviceNet. Dieser Teil wird übersprungen, wenn keine Einstellung erforderlich ist.	sowohl ● rote als auch ● grüne LED blinken 0,1 Sek. an, 0,1 Sek. aus Zählblinkzeichen starten bei Schalterbetätigung: 0,5 Sek. an, 0,5 Sek. aus	Time-out: 60 Sek.	Schalter drücken und rote und grüne Blinkzeichen für die Baudrateneinstellung des jeweiligen Feldbusses zählen. Loslassen, wenn die gewünschte Anzahl gezählt wurde. Es wird bis max. 10 hochgezählt und dann wieder bei 0 begonnen. Missglückt die Zählung, Schalter gedrückt halten und noch einmal neu zählen. Hinweis: Die Auswahl von 0 bedeutet: Keine Änderung

Das Instrument kehrt wieder in den normalen Betriebs-/Arbeitszustand zurück. Die Änderungen sind wirksam, wenn sie innerhalb des Time-out-Zeitrahmens vorgenommen wurden.

Der Wert Null wird durch eine Periode von 1 Sek. aus (0,5 Sek. aus + 0,5 Sek. aus) signalisiert. Wenn der Wert Null gewünscht wird, drücken Sie den Schalter kurz und lassen Sie ihn innerhalb 1 Sek. wieder los.

Vor jeder Aktion mit Blinkzeichenzählung blinken die zur Zählung benutzten LEDs mit hoher Frequenz. (Leuchtmuster: 0,1 Sek. an, 0,1 Sek. aus). Sobald der Schalter gedrückt wird, hört die LED (oder beide LEDs) damit auf und die Zählsequenz beginnt.

11.4 MIKROSCHALTERBETÄTIGUNG ZUM ANZEIGEN/ÄNDERN DES REGELMODUS

11.4.1 Anzeigen des Regelmodus

Für die Umschaltung zwischen verschiedenen Funktionen bei der Verwendung eines digitalen Mess- oder Regelgeräts sind mehrere Betriebsarten (Modi) verfügbar. Weitere Informationen über den verfügbaren Regelmodi finden Sie im Abschnitt zum Parameter „control mode“. Ein kurzes zweimaliges Drücken des Schalters im Abstand von max. 1 Sekunde im normalen Betriebs-/Arbeitszustand bringt das Instrument dazu, seinen Regelmodus zu signalisieren. Für die Anzeige der Regelmodusnummer blinkt die grüne LED die Anzahl der Zehner und die rote LED die Anzahl der Einser in der Nummer. Die Blinkzeichen werden „Zählblinkzeichen“ genannt und haben das Leuchtmuster 0,5 Sek. an, 0,5 Sek. aus. Die Regelmodusnummern finden Sie im Abschnitt zum Parameter „control mode“.

Anzeigen des aktuellen Regelmodus (Schalter 2x kurz drücken)			
LED		**Dauer**	**Bedeutung**
grün	**rot**		
Anzahl der Zählblinkzeichen (0...2)	Aus	0 ... 2 Sek. maximal	Zehner in der Regelmodusnummer
Aus	Anzahl der Zählblinkzeichen (0...9)	0 ... 9 Sek. maximal	Einser in der Regelmodusnummer

Der Wert Null wird durch eine Periode von 1 Sek. aus (0,5 Sek. aus + 0,5 Sek. aus) signalisiert.

11.4.2 Ändern des Regelmodus

Für die Umschaltung zwischen verschiedenen Funktionen bei der Verwendung eines digitalen Mess- oder Regelgeräts sind mehrere Betriebsarten (Modi) verfügbar. Weitere Informationen über die verfügbaren Regelmodi finden Sie im Abschnitt zum Parameter „control mode“. Ein kurzes viermaliges Drücken des Schalters im Abstand von max. 1 Sekunde im normalen Betriebs-/Arbeitszustand bringt das Instrument dazu, seinen Regelmodus zu ändern.

Ändern des aktuellen Regelmodus (Schalter 4x kurz drücken)				
Schritt	**Aktion**	**Signal**	**Dauer**	**Handhabung**
1	Einstellen der Zehner des Sollwerts/der Regelmodus-nummer	grüne LED blinkt 0,1 Sek. an 0,1 Sek. aus Zählblinkzeichen starten bei Schalterbetätigung: 0,5 Sek. an 0,5 Sek. aus	Time-out: 60 Sek.	Schalter drücken und grüne Blinkzeichen für die Zehner der Regelmodusnummer zählen. Loslassen, wenn die gewünschte Anzahl gezählt wurde. Es wird bis max. 2 hochgezählt und dann wieder bei 0 begonnen. Missglückt die Zählung, Schalter gedrückt halten und noch einmal neu zählen.
2	Einstellen der Einser des Sollwerts/der Regelmodus-nummer	rote LED blinkt 0,1 Sek. an 0,1 Sek. aus Zählblinkzeichen starten bei Schalterbetätigung: 0,5 Sek. an 0,5 Sek. aus	Time-out: 60 Sek.	Schalter drücken und rote Blinkzeichen für die Einser der Regelmodusnummer zählen. Loslassen, wenn die gewünschte Anzahl gezählt wurde. Es wird bis max. 9 hochgezählt und dann wieder bei 0 begonnen. Missglückt die Zählung, Schalter gedrückt halten und noch einmal neu zählen.

Das Instrument kehrt wieder in den normalen Betriebs-/Arbeitszustand zurück. Die Änderungen sind wirksam, wenn sie innerhalb des Time-out-Zeitrahmens vorgenommen wurden. Siehe Parameter „control mode“ für das Verhalten beim Hochfahren des Instruments.

Der Wert Null wird durch eine Periode von 1 Sek. aus (0,5 Sek. aus + 0,5 Sek. aus) signalisiert.
Wenn der Wert Null gewünscht wird, drücken Sie den Schalter kurz und lassen Sie ihn innerhalb 1 Sek. wieder los.

Vor jeder Aktion mit Blinkzeichenzählung blinken die zur Zählung benutzten LEDs mit hoher Frequenz. (Leuchtmuster: 0,1 Sek. an, 0,1 Sek. aus). Sobald der Schalter gedrückt wird, hört die LED (oder beide LEDs) damit auf und die Zählsequenz beginnt.

12 TESTS UND DIAGNOSEN

Alle digitalen Instrumente sind in der Lage, Selbsttests zu Diagnosezwecken durchzuführen. Die meisten der Gerätefunktionen werden automatisch beim Hochfahren oder im Normalbetrieb des Instruments überprüft. Alle Testergebnisse oder Fehlermeldungen werden in speziellen Diagnoseregistern im nichtflüchtigen Speicher des Instruments gespeichert. Diese Register enthalten aktuelle Informationen über die Funktion des Instruments. Die rote LED auf dem Instrument dient dazu, auf ein Problem hinzuweisen. Je länger die LED rot leuchtet (blinkt), desto gravierender ist das Problem mit dem Instrument.

13 SERVICE

Aktuelle Informationen über Bronkhorst und Serviceadressen finden Sie auf unserer Website:

http://www.bronkhorst.com

Haben Sie Fragen zu unseren Produkten? Unsere Verkaufsabteilung wird Ihnen gerne helfen, das richtige Produkt für Ihre Anwendung auszuwählen. Wenden Sie sich per E-Mail an den Verkauf:

sales@bronkhorst.com

oder an Ihren lokalen Vertriebspartner.

Für Kundendienstfragen steht unsere Serviceabteilung mit Hilfe und Beratung zur Verfügung. Kontaktieren Sie den Service per E-Mail:

support@bronkhorst.com

Ungeachtet der Zeitzone stehen unsere Experten im Betreuungsbereich Ihnen zur Verfügung, um Ihre Fragen umgehend zu beantworten oder für geeignete weitere Maßnahmen zu sorgen. Unsere Experten sind erreichbar unter:

+31 573 45 88 39